



UiO : Universitetet i Oslo

# Konservering av et 1600-talls lerretsmaleri uten blindramme

## ***BEBUDELSEN***

- malt av ukjent italiensk kunstner



MASTEROPPGAVE I MALERIKONSERVERING VED IAKH

HØST 2011 | BENEDICTE MADELEINE SJØBERG NILSEN



## Sammendrag

Dette masterprosjektet omhandler konservering av det udaterte og usignerte maleriet *Bebudelsen*. Maleriet består av fire sammensydde lerretsstykker, det er utført i olje på hamp og har et monteringsformat på 119x92 cm. Maleriet har vært spikret på veggen, 3,31 m over gulvet i Otto Valstads atelier uten blindramme. Valstad har malt en forlengelse av motivet direkte på veggen ovenfor.

Hovedmålet med behandlingen var å forbedre den manglende stabiliteten som følge av Valstads montering. Løsningen på remonteringen måtte også ta hensyn til det overliggende himmelmotivet på veggpanelet og utelukket dermed bruken av en blindramme. Et delmål med oppgaven var å øke informasjonsmengden i gjenstandsregisteret til Asker Museum. Undersøkelser av motiv, materialbruk og teknikker har resultert i en datering av *Bebudelsen* til 1600-tallets Italia, med forlegg i flamske tresnitt.

*Bebudelsen* ble undersøkt fra lerretet og opp. Tidligere inngrep og skader preget hele maleristrukturen. Transporten av det sammenbrettede maleriet fra Italia hadde resultert i et større antall avskallinger ned til lerretet. Retusjene var utført av Valstad og tilpasset de skitne fargene i maleriet. Overmalingen som forlenget motivet over på veggen dekket også øverste kant av lerretet. Denne fargen var også tilpasset det skitne motivet på samme måte som retusjene. Ulike fotoanalytiske metoder ble benyttet for å dokumentere de originale og de sekundære materialene i maleriet. Pigmenter i de originale og sekundære fargelagene ble identifisert ved XRF analyser og SEM-EDS på mikrop prøveuttak. Maleriet manglet en original harpiksfernis, men hadde et uidentifisert oljelag på overflaten. Følgelig ble det valgt en selektiv rensing som innbefattet fjerning av overflateskitt og retusjer, og bevaring av enkelte overmalinger.

Lerretet har ikke vært heldublert og flere tester av lerretet viste at underlaget var i god stand. Maleriet var beskåret sekundært og måtte i tillegg skjæres løs fra veggen ved demonteringen i 2011. Resultatet var at ytterkantene var i dårligere stand enn resten av maleriet. På bakgrunn av dette ble det besluttet å kantdublere maleriet og legge inn små lerretsbiter i de øvrige hullene.

Maleriet ble fernissert fordi fargene fremsto som svært umettede etter rensing. Visuell reintegrering ble hovedsakelig bestemt av den store betraktningsavstanden og delvis av skadeomfanget. På grunn av den økte fargeforskjellen etter rensing mellom fargene i maleriet og motivet på veggpanelet, vil det bli anbefalt en lysning av de resterende overmalingene på maleriet og på det overliggende motivet for å skape en jevnere overgang.



## Summary

This MA dissertation is on the conservation of an Italian oil painting, depicting the annunciation to the Virgin Mary. The Norwegian artist Otto Valstad bought the painting in Italy in 1903. Today the painting is owned by Asker Museum, in which he, and his wife, bequeathed the whole collection to in 1950. Four pieces of hemp canvas has been sewn together to form the supporting layer. The painting has been cropped at an unknown date, and the two vertical edges have been folded in and on to the back of the canvas. In 2011, the visible motif measures 119x92 cm and the painting has been nailed directly on to the wall, 3,31 m above the floor. In addition, the motif has been elongated on to the wall above the canvas.

The main aim of the project was to improve the stability of the re-mounting of the painting. The additional motif and the positioning on the wall made it difficult to stretch the canvas on to a stretcher or strainer. A secondary aim to the project was to increase the knowledge of the paintings provenance, and to identify and document the materials and techniques employed by the artist.

The dissertation commences with a survey of the available source material. Then, choices of analytical methods are discussed. A contextual survey and analyses of the remaining motif placed the painting in a historical context. These examinations constituted a background for further analysis of the materials and techniques employed. This resulted in a dating of the painting to the 17<sup>th</sup> century.

The investigation of the painting was initiated by the examination of the canvas, the ground layer and the paint structures. Previous treatments and damages to the paint structure and canvas have largely affected the painting structure. The transport from Italy had resulted in paint loss, which, in turn had been retouched by Valstad upon his return to Norway. After cleaning in 2011, the colors of these retouching's would no longer match the originals.

Various photo analytical techniques were used in the examinations, in addition to the instrumental methods XRF and SEM-EDX, for the identification of inorganic materials. There was no visible original varnish layer on top of the paint layers, but an unidentified oil layer could be observed during the cleaning procedure.

The painting has never been lined, something which is quite unusual for historical paintings. The results of the condition assessment of the canvas fibers indicated a stable canvas support. Therefore, the only damage to the canvas was damage to the edges as result of the mounting of the painting on to the wall. On the back of this, a strip lining was chosen to the best alternative as a support for the remounting. The painting was stretched onto a stretcher to better handle the painting and for storage

A varnish layer was chosen to saturate the dull colors of the painting after cleaning. In addition a visual reintegration of the colors was chosen on the back of the distance between the painting and the viewer.

The appendices include analytical results, photographic documentations and illustrations.

## Forord

I forbindelse med denne masteroppgaven i malerikonservering ønsker jeg å takke Fredrikke Hegnar von Übish og Randi Horgen ved Asker museum – Valstad samlinger, for utlån av *Bebudelsen* og informasjon om Otto Valstad. Jeg vil også gjerne takke Nasjonalmuseet for lån av ED-XRF apparatet og vår tekniker Duncan Slark for hjelp til utførelse av sveipeelektronmikroskopi (SEM-EDS) og røntgenfotografering av maleriet. I tillegg vil jeg takke ham for diskusjoner og støtte rundt tolkningen av de ulike resultatene fra SEM og XRF. Videre vil jeg takke Kaja Kollandsrud og KHM for lån av mikroskop og kamera for fotografering av tverrsnitt da utstyret vårt ikke ville virke. Jeg vil også nevne min veileder Tine Frøysaker for kritisk vurdering av mitt skriftlige og praktiske arbeid gjennom hele prosessen. Jeg vil også takke Helga Marie Stangeby for lån av datalog fra Akershusmuseene.

Jeg vil takke alle mine flotte medstudenter for et fint samarbeid på liten plass gjennom hele masterstudiet og spesielt dette siste semesteret vårt sammen. Spesielt retter jeg en takk til mine klassekamerater for uvurderlig støtte, gode samtaler, fine og slitsomme utenlandsopphold, portvin og vandring, og morsomme påfunn. Jeg vil også takke Ingunn Parker Bekkhus og adjunkt Øystein Døssland for å se på oppgaven min med nye øyne. Og en spesiell takk rettes til min bror Espen Nilssen for den beste bursdagsgaven jeg kunne få. En siste oppmerksomhet vil jeg gi min familie og venner for å ha vært en god støtte i vanskelige tider.

*Oslo, 20. desember 2011*

*Benedicte Madeleine Sjøberg Nilssen*





# INNHold

<b>Sammendrag</b>	<b>I</b>
<b>Summary</b>	<b>II</b>
<b>Forord</b>	<b>III</b>
<b>1. INNLEDNING</b>	<b>1</b>
1.1 OPPGAVENS OPPBYGGING	2
<b>2. METODIKK</b>	<b>4</b>
2.1 ORIGINAL KONTEKST OG MALETEKNIKK	4
2.1.1 Kilder og litteratursøk	4
2.2 ORIGINALE MATERIALER OG TEKNIKKER	5
2.2.1 Spor etter original blindramme	5
2.2.2 Originallerret	5
2.2.3 Limdrenking	6
2.2.4 Grundering	7
2.2.5 Lokal imprimatura	8
2.2.6 Undertegning	8
2.2.7 Originale fargelag	9
2.2.8 Originalmotiv	10
2.3 TIDLIGERE BEHANDLINGER	10
2.3.1 Sekundære monteringer og lerret	10
2.3.2 Sekundære fargelag	11
2.4 TILSTAND 2011	11
2.4.1 Lerret	11
2.4.2 Originale og sekundære fargelag	13
<b>3. ORIGINAL KONTEKST – KULTURHISTORISK OG MALETEKNISK</b>	<b>14</b>
3.1 MOTIV	14
3.2 MOTIVTRADISJON	14
3.3 STILHISTORISK PLASSERING, PROVENIENS OG DATERING	15
3.4 STØRRELSE	16
<b>4. ORIGINALE MATERIALER OG TEKNIKKER</b>	<b>17</b>
4.1 BUNNMATERIALER	17
4.1.1 Originallerret	17
4.1.2 Limdrenking	19
4.2 MALETEKNIKK	20
4.2.1 Grundering	20

4.2.2 Lokal imprimatura .....	21
4.2.3 Undertegning .....	21
4.2.4 Bindemiddel i fargelag .....	21
4.2.4 Fiolet .....	21
4.2.5 Blå .....	22
4.2.6 Grønn .....	23
4.2.7 Gul .....	25
4.2.9 Rød .....	25
4.2.11 Brun .....	26
4.2.12 Svart .....	26
4.2.13 Hvit .....	26
4.2.14 Karnasjon .....	27
4.2.15 Påføringsteknikk .....	27
4.2.16 Metallsåper .....	28
4.3 OLJEFERNISS .....	28
<b>5. TIDLIGERE BEHANDLINGER .....</b>	<b>29</b>
5.1 BUNNMATERIALER .....	29
5.1.1 Blindramme .....	29
5.1.2 To sekundære oppspenninger .....	29
5.1.3 Veggpanelet maleriet var spikret opp på .....	29
5.1.4 Originalerret .....	29
5.2 FARGELAG .....	30
5.2.1 Sekundære fargelag .....	30
5.2.2 Ovenforliggende motiv .....	31
<b>6. TILSTAND 2011 .....</b>	<b>32</b>
6.1 BUNNMATERIALER .....	32
6.1.1 Veggpanelet maleriet skal monteres på .....	32
6.1.2 Originalerret .....	32
6.2 GRUNDERING OG FARGELAG .....	33
6.2.1 Alderskrakeleringer, avskallinger og oppskallinger .....	33
6.2.2 Misfarging av pigmenter .....	34
6.2.3 Overflatesmuss og støv .....	35
6.3 TILSTAND OPPSUMMERT .....	35
<b>7. BEHANDLING 2011 .....</b>	<b>36</b>
7.1 ETISKE HENSYN .....	36
7.2 STRUKTURELL BEHANDLING .....	37
7.2.1 Kantdublering .....	37
7.2.2 Planering av lerret .....	41
7.2.3 Reparasjon av hull og påfølgende innlegg av lerret .....	41

7.2.4 Midlertidig oppspenning på blindramme .....	42
7.3 KONSOLIDERING AV FARGELAG .....	43
7.4 RENSING .....	45
7.4.1 Rensing av bakside .....	45
7.4.2 Rensing av overflatesmuss på originale og sekundære fargelag .....	46
7.4.3 Fjerning av retusjer .....	48
7.4.3 Skalpellrensing av to overmalinger .....	48
7.5 VISUELL REINTEGRERING .....	49
7.5.1 Isoleringsferniss .....	50
7.5.2 Retusjeringsferniss og sluttferniss .....	51
7.5.3 Kitting, reintegrering av avskallinger og demping av eldre retusjer .....	52
<b>8. VIDERE BEVARING .....</b>	<b>54</b>
8.1 PREVANTIVE TILTAK .....	54
8.2 TILTAK FØR REMONTERING .....	54
8.3 REMONTERING .....	54
8.4 RENHOLD .....	55
8.5 FORSLAG TIL REMONTERING .....	55
8.6 INTEGRERING AV DET OVERLIGGENDE MOTIVET .....	55
<b>9. AVSLUTNING .....</b>	<b>56</b>
<b>10. REFERANSER .....</b>	<b>57</b>
10.1 ARTIKKEL OG BOKPUBLIKASJONER .....	57
10.2 INTERNETTKILDER .....	64
10.3 PERSONLIG KOMMUNIKASJON .....	65
10.4 HMS-DATABLAD .....	65
<b>11. APPENDIKS .....</b>	<b>66</b>
11.1 FIGURER .....	67
11.2 MÅLINGER - TABELLER .....	93
11.3 UNDERSØKELSER OG INFORMASJON OM ANVENDTE MATERIALER .....	98
11.4 XRF-GRAFER .....	107
11.5 TESTER SOM IKKE KUNNE UTFØRES .....	110
11.6 FEILKILDER VED XRF ANALYSE .....	111
11.7 REMONTERINGSALTERNATIVER .....	114
11.8 KLIMA- OG LYSMÅLINGER GJORT I VALSTADS ATELIER .....	118
11.9 MUGGSOPP .....	120
11.10 PRAKSIS OG MATERIALBRUK .....	



## 1. INNLEDNING

Tema for denne masteroppgaven er konservering av maleriet *Bebudelsen* (ill), kjøpt i Italia og transportert til Norge av Otto Valstad på begynnelsen av 1900-tallet (Foss 1999: 16; Fossberg 1999:30). Et studieopphold i Italia er dokumentert gjennom et brev fra ekteparet Valstad til Bernt Grønvold og hans kone i 1903 (Horgen 2006:12). Her opplyser Valstad om deres planlagte opphold i Roma, Firenze og Venezia. Dette er deres eneste dokumenterte reise til Italia og det antas dermed at *Bebudelsen* ble kjøpt ett av disse tre stedene.

Motivet i *Bebudelsen* er hentet fra Det Nye Testamentet og viser Marias bebudelse hvor Gabriel kommer med bud om Jesus fødsel (Luk. 1.26-38). Maleriet er utført i olje på lerret og monteringsformatet er i dag 119 x 92 cm. Lerretet var spikret direkte opp på den sør-østvendte veggen i hjemmet til Otto og Tilla Valstad (hovedhuset på Asker Museum). Maleriet er plassert 3,31 m over gulvet og var uten blindramme og pynteramme. Fire pyntelister var festet på veggen, kant i kant med yttersiden av maleriet som en innramming av motivet. Disse listene ble oppbevart på museet etter demontering og har ikke blitt undersøkt. Fire svarte overmalinger dekker henholdsvis partiet over og rundt Maria, deler av Gabriels vinger og sjal. Dateringen på disse overmalingene og hvem som har utført dem, var ikke kjent. Pigmentfunn kunne imidlertid datere overmalingen til 1800-tallet. Det gule himmelpartiet og øverste del av den svarte overmalingen over Maria er forlenget direkte over på veggpanelet, 20 cm over øvre lerretskant og med samme breddeformat som maleriet (ill). Dette ble utført av Otto Valstad. Samtidig ble lerretet overmalt 5 cm ned fra den øverste lerretskanten, trolig for å føye bebudelsesscenen og himmelområdet på veggen sammen. Et større antall avskallinger ned til lerretet har også blitt retusjert av Valstad.

Hovedmålet i masterprosjektet mitt var å øke den strukturelle stabiliteten og forbedre remonteringen av *Bebudelsen*. I tillegg var det ønskelig å identifisere originale og sekundære materialer og dokumentere dem. Hensikten med dette var å forstå maleriets tilstand før konserveringsbehandlingen skulle utføres i 2011. Et annet delmål med prosjektet var informasjonsinnhenting og datering av maleriet for å bidra med mer kunnskap til gjenstandsregisteret til Valstads samlinger.

I den strukturelle delen av behandlingen var manglende stabilitet det mest fremtredende problemet. *Bebudelsen* er sekundært beskåret og var spikret direkte mot ytterveggen uten blindramme. Maleriet har ikke vært heldublert tidligere og undersøkelser av lerretets tilstand var dermed vesentlig for behandlingen. Rifter og hull langs kantene og nedbrutte kanter øverst og nederst på maleriet tydet på en ujevn stressfordeling og en lite gunstig montering. En annen faktor var den malte forlengelsen av motivet på veggen ovenfor som museet ønsket å bevare som Valstads uttrykk. På grunn av dette var det ikke mulig å spenne maleriet opp på blindramme. Med utgangspunkt i dette ble

problemstillingen: hvilke behandlingsinngrep kan bidra til å stabilisere og forsterke remontering av maleriet og i tillegg lage en jevn overgang til den sekundære motivtilføyelsen på veggen.

Samlingen til Otto og Tilla Valstad ble testamentert til Asker kommune i 1949 (Mamen 1999:25) og kommunen opprettet Asker museum – Valstads samlinger, samme år. Registrering av gjenstandene ble initiert av styret i 1957, og i 1958 ble *Bebudelsen* protokollført (Mamen 1999:26; gjenstandsregisteret post 05). Maleriet er registrert som et usignert, italiensk maleri og det foreligger ingen sikker datering.<sup>1</sup> Museets arkiv er mangelfullt. Foruten denne informasjonen i gjenstandsarkivet foreligger det ingen kjent dokumentasjon av *Bebudelsen*. Det er heller ikke spesifisert eller avbildet i noen publikasjoner om Otto Valstad eller museet. I de publikasjoner som er utgitt fins det et fåtall fotografier av atelieret, men maleriet skjules bak en lysekrone og henger for høyt på veggen til at det har blitt dokumentert. Derfor regnes maleriet som eneste primærkilde i denne oppgaven.

### 1.1 OPPGAVENS OPPBYGGING<sup>2</sup>

De ulike metodene som benyttes i undersøkelsen av *Bebudelsen* blir gjennomgått i kapittel 2. Kapittelet er videre knyttet opp til problemstillingene i hvert av de etterfølgende kapitlene og gjennomgår metodene som er brukt til å undersøke de ulike delene av maleriet. I kapittel 3 vil den originale og maletekniske konteksten bli belyst. Det foreligger lite informasjon om maleriets opprinnelse, derfor legges det her vekt på å plassere *Bebudelsen* motivmessig i en kunst- og kulturhistorisk kontekst.

I kapittel 4 vil originale materialer og teknikker gjennomgås. Kunnskap om maleriets originale materialer og kunstnerens maleteknikk er viktig i alle ledd av konserveringsbehandlingen. Blant annet vil informasjonen kunne bidra til å forklare nedbrytnings- og skadeårsaker i de ulike komponentene og eventuelt hvordan disse kan påvirke maleriet i fremtiden. I tillegg vil spørsmål knyttet til originalt utseende og stabiliseringsproblematikk lettere kunne besvares på bakgrunn av denne informasjonen, noe som igjen påvirker valg av behandling.

Tidligere behandlinger som er utført på *Bebudelsen* og de sekundære materialene som er tilført dokumenteres i kapittel 5. Det har vært viktig å gjennomgå og diskutere de strukturelle endringene som har blitt gjort med maleriet. I tillegg har motivets uttrykk blitt endret av Otto Valstad. Dette har medført en problemstilling som også innebærer bevaring av enkelte sekundære elementer. Selve

---

<sup>1</sup> Av den utenlandske kunsten i Otto Valstads samling er det flest 1600-1700-talls malerier med religiøse motiver fra Spania, Frankrike og Italia (Fossberg 1999: 29).

<sup>2</sup> For å bedre lesbarheten i oppgaven har hvert kapittel begynt på en ny side. Dette har ført til at flere av sidene ikke er fylt opp. Dette har ført til at sideantallet har overgått 50±10 %. antall sider er totalt 57.

tilstanden til maleriet før behandling i 2011 gjennomgås i kapittel 6. Her vil det i størst mulig grad redegjøres for hvilke konsekvenser de sekundære materialene, behandlingene og monteringen har hatt for maleriets bevaringstilstand. Forståelsen av de tidligere inngrepene og materialtilleggene vil påvirke valg av behandlingsmetoder.

I behandlingskapittelet (Kap. 7) diskuteres og begrunnes de tiltakene som er iverksatt for å kunne behandle *Bebudelsen*. Basert på utredelser i de tidligere kapitlene drøftes de ulike materialvalgene og metodene ut ifra etiske retningslinjer innen konserveringsfaget.

Kapittel 8 vil være rettet til Asker museum og innbefatter råd om remontering og videre bevaring av *Bebudelsen* etter endt konserveringsbehandling i 2011. Her inngår stabilisering av maleriet, to ulike forslag til remontering og enkle tiltak som kan forbedre klimaet i utstillingsrommet.

Konklusjoner og oppsummeringer av de viktigste funn blir fremstilt i det avsluttende kapittelet (Kap. 9). Her drøftes det også videre forskningsmuligheter. Etter dette følger referansene som er benyttet i oppgaven. Fotodokumentasjon, analyseresultater, tabeller og illustrasjoner legges ved i Appendiks.

## 2. METODIKK

Undersøkellesmetodene følger en hierarkisk rekkefølge. Først undersøkes maleriet med ikke-invasiverende analysemetoder, så med analyser som benyttes på prøvematerialet, deretter de mikrodestruktive.<sup>3</sup> Disse tilnærmingemetodene ble benyttet for å undersøke originalt og sekundært materiale, tidligere behandling og tilstanden på *Bebudelsen* i 2011. Resultatene av alle undersøkellesmetodene har blitt dokumentert i en modifisert versjon av Plahters registreringstabell for middelaldermaleri). Frøysakers avhandling om 1600-talls maleri påviste at metoden også fungerte for maleri med mer komplekse lagstrukturer (2003). Litteratursøk ble benyttet for å plassere maleriet i en historisk kontekst. Alle analysemetoder som har blitt benyttet i undersøkelsen av *Bebudelsen* blir diskutert og knyttet opp til de ulike problemstillingene i hvert kapittel.

### 2.1 ORIGINAL KONTEKST OG MALETEKNIKK

#### 2.1.1 Kilder og litteratursøk

For å innhente informasjon om *Bebudelsen* ble det utført litteratursøk og innsamling av forlegg fra forskjellige land og kunsthistoriske epoker. En gjennomgang av Sigrid Christies verk *Den lutherske ikonografi* (1973) ga informasjon om utvikling og utforming av bebudelsesscener i middelalderen og fram til manierismen og etter-reformatorisk ikonografi. Ved studier av ytterkantene av motivet var det tydelig at maleriet hadde blitt beskåret, og dermed kan enkelte attributter som er typiske for bebudelsesscener mangle (tabell 11). Maleriet var usignert og attribusjonen ble avgrenset til antatt opphavland, tidsepoke, maleteknikk og pigmentbruk. Maleriet er registrert som italiensk, dermed ble det tatt utgangspunkt i forlegg fra Italia.

Deler av motivet var tydelig overmalt og dermed ble ”nær-infrarød 2” (IR2)<sup>4</sup>- og røntgenopptakene<sup>5</sup> sammenlignet med maleriet for å kunne identifisere de ulike elementene i motivkomposisjonen. På grunn av draperiet<sup>6</sup> som kom til syne i opptakene,<sup>7</sup> ble søket utvidet til å inkludere flamske tresnitt som forlegg. Oppslagsverket *Encyclopedia Britannica; a Dictionary of Arts and Sciences* ble derfor benyttet som utgangspunkt for å hente inn informasjon.

<sup>3</sup> De analysemetodene som destruerer prøvematerialet.

<sup>4</sup> Nær-infrarødt spekter går fra 100-1100 nm. Denne metoden kan anvendes for å studere underliggende lag i maleristrukturen som er usynlig for menneskeøyet i vanlig lys. Se punkt 2.2.6: undertegning, for nærmere beskrivelse

<sup>5</sup> Røntgenopptak er en ikke-invasiverende analyse av maleriet (Stuart 2007: 79). Tunge pigmenter vil absorbere elektromagnetisk stråling i røntgenspekteret og dermed kunne angi distribusjon av tunge grunnstoffer i pigmenter. Grunnstoffer med høy absorpsjonsevne vil fremtre som hvite på røntgenopptaket. Dette indikerer at strålingen ikke har penetrert metallet, men reflekterer strålingen. Svarte områder på opptaket vil dermed kunne indikere bruk av organiske pigmenter som jordfarger. Disse fargene inneholder ikke tunge grunnstoffer. Dermed kan røntgenopptaket vise fordeling av organiske og uorganiske grunnstoffer. På røntgenopptak kan underliggende motiver utført i for eksempel blyholdige pigmenter bli synlige.

<sup>6</sup> Draperiet kan tilhøre en seng. I flamske malerier står Marias sovekammer sentralt i komposisjonen (Christies 1973:46)

<sup>7</sup> se 2.2.7: originale fargelag



## 2.2 ORIGINALE MATERIALER OG TEKNIKKER

Det er alltid hensiktsmessig å foreta undersøkelser som ikke krever prøveuttak først for å unngå unødig tap av originalt materiale. Dette kan gjøres ved visuelle observasjoner,<sup>8</sup> mikroskopi,<sup>9</sup> fotoanalytiske teknikker<sup>10</sup> og ED-XRF.<sup>11</sup> På grunnlag av de observasjoner som er gjort på forhånd kan det klarere avgjøres hvorvidt det er formålstjenlig å ta ut originalt prøvemateriale og hvor det eventuelt skal gjøres. Verdien av informasjonen som kan innhentes fra metoder som ikke krever direkte inngrep, må settes opp mot det formålet et inngrep har for videre behandlingsvalg. En avgjørelse som innbefatter prøveuttak må alltid være godt begrunnet og argumentert for på forhånd. I dette prosjektet var det nødvendig å ta ut originalt materiale for å tilstandsvurdere og analysere materialene. Analyseresultatene er oppsummert i strukturtabellen for originale fargelag (tabell 9). Begrunnelsene for hvert inngrep er gitt i hvert underkapittel.

### 2.2.1 Spor etter original blindramme

Den originale blindrammen er tapt. For å finne eventuelle spor etter treverket og den originale oppspenningen var det derfor nødvendig å undersøke motivkantene. Dette ble hovedsakelig gjort i dagslys. I tillegg ble ytterkantene studert i arbeidsmikroskop (6,3x).

### 2.2.2 Originalerret

Maleriets bakside, ytterkanter og sømmer ble studert og fotografert under arbeidsmikroskop (40x). Trådtetthet og vevemønster ble undersøkt med trådteller og lupe (10x) på baksiden av lerretsstykkene (fig 9). I tillegg ble vevsteksturen dokumentert gjennom røntgenopptaket<sup>12</sup> av maleriet (fig 5). Lerretene består av organiske materialer som har liten eller ingen strålingsabsorpsjon. Grundering og øvrige fargelag som inneholder tyngre grunnstoffer har høyere absorpsjonsevne og kan dermed gi et avtrykksbilde i størrelse 1:1 av lerretsstykkene (van de Wetering 1997:93). For å undersøke om sømmene mellom lerretsstykkene var originale, ble de studert og fotografert med Dino-lite fra baksiden (fig 10). Dino-lite er et håndholdt digitalt USB mikroskop<sup>13</sup> (10/15x-230). På forsiden ble det observert om fargelagene dekket over sømmene (fig 11). Er sømmene dekket, kan dette indikere at lerretsstykkene har blitt sydd sammen før *Bebudelsen* ble malt.

<sup>8</sup> Om ikke annet er oppgitt omfatter visuelle undersøkelser bruk av det blotte øyet i dagslys og bruk av hodelupe.

<sup>9</sup> Arbeidsmikroskop Leica MZ6 modulært stereomikroskop med forstørrelse 6,3-40x og Leica MZ12 med forstørrelse 8-100x.

<sup>10</sup> Med fotoanalytiske teknikker menes røntgenopptak, bruk av Dino-lite og opptak gjort med ARTIST multispektralkamera fra Art Innovation, NL.

<sup>11</sup> ED-XRF står for Energy dispersive X-ray Fluorescence spectrometer. Apparatet som ble benyttet var en håndholdt NITON XL3t ED-XRF analyser med GOLDD+, produsert av Thermo Scientific og levert av Holger teknologi. GOLDD+ står for Geometric advantage Optimized excitation Large Drift Detector (www.niton.com). Denne teknologien gjør at apparatet kan analysere grunnstoffer så lave som Mg uten bruk av helium eller vakuum.

<sup>12</sup> Røntgenapparat og tilleggsutstyr: COMET MRX-225 røntgenrør 225kV, PANTAK HF225 røntgen generator 5-225 kV 1-30 mA o.1 mA step (sanntid). PANTAK PMC-1000 control console og DüRR NDT CR-35 Image plate skanner for å skanne 35 x 43 cm bildeplater. D-Tect software var installert på PCen for å få fram bildene.

<sup>13</sup> Mikroskopet har et innebygd 1.3 Mpx kamera og belysningen kan varieres mellom hvitt LED-lys og UV-lys (www.dino-lite.com).

Fiberidentifikasjon ble gjort ved å ta en 6-8 mm lang prøve fra en av de vertikale og en av de horisontale trådene i ytterkant av innbretten på hovedlerretet og tilsvarende på lerret A (fig 14). Totalt ble det tatt ut fire tråder (F1-2H/F1-2A). Trådprøvene ble først delt på langs og et par fiber ble montert på objektglass med 50/50 glyserol og deionisert vann. Denne monteringsvæsken blir anbefalt av Barnett for å gi et karest mulig bilde av fiberet (2004:6,14). I tillegg har denne løsningen en nærliggende brytningsindeks (BI) tilsvarende de fleste fibertyper på 1,5 og 1,7. Prøvene ble deretter studert under polarisasjonsmikroskop<sup>14</sup> (PLM) i mørkefelt med transmittert lys (500x). Mørkefelt ble benyttet for å øke kontrasten mellom bakgrunn og fiber. Dette fenomenet oppstår fordi det kun benyttes spredte elektroner for å danne et bilde i mikroskopet (Greaves og Saville 1995:72). Det ble preparert tverrsnitt av deler av de resterende trådene for å kunne bidra til identifikasjon av fibertypen<sup>15</sup> (F3-4H/F3-4A). Snittene ble studert under reflektert lys og 200x forstørrelse (fig 15). Til tross for at de tre mindre lerretene (A-C) har ulik størrelse, er de omtrentlig like i trådtetthet, vevsmønster og utseende. På grunnlag av dette ble det ikke ansett som hensiktsmessig å ta ut prøver fra hver av dem (se også kap 4). Uttak av materiale til fiberidentifikasjon er et invaderende inngrep siden trådene blir kuttet ut av lerretet, men kan forsvares på bakgrunn av dokumentasjonsverdien og for videre behandling. Mengden materiale som trengs for analysen er i tillegg minimal (6-8 mm). Fordelen med fiberanalyse er bidrag til økt forståelse av nedbrytningsgrad og valg av kompatibelt kantdubleringsmateriale. I tillegg er metoden ikke-destruktiv og prøvene kan oppbevares for senere undersøkelser.

En test av fibervridning<sup>16</sup> ved opptørking kan differensiere mellom lin og hamp (Barnett 1994:13). To tråder (F1-2A) fra lerret A og en fra hovedlerretet (F1-H) ble benyttet. Ingen nye prøveuttak fra lerretene ble gjort for å utføre testen. De tre trådene fra maleriet var de samme som ble benyttet i testen ovenfor. Den siste tråden var fra et linlerret og ble brukt som referanse. Testen ble utført i tillegg til PLM for å skille mellom hamp og lin som det benyttede bastfiberet i de fire lerretsstykkene.

### 2.2.3 *Limdrenking*

Avhengig av om limdrenkingslaget er påført flytende eller i gelform, kan det noen ganger observeres på baksiden av maleriet ved visuell undersøkelse (Mecklenburg 2005: 2). Limet kan også i lignende tilfeller observeres i tverrsnitt hvor lerretsfiber er en del av prøveuttaket. I tilfeller hvor

<sup>14</sup> Polarisasjonsmikroskopet var av typen Leica DMLM. I motsetning til et arbeidsmikroskop har denne typen mikroskop en polarisator under objektbordet og en analysator mellom objektivet og okularet. Mikroskopet kan brukes til undersøkelser med plan- og krysspolarisert lys, transmittert lys, reflektert lys og UV lys.

<sup>15</sup> Tverrsnitt ble montert ved å plassere fiber fra trådprøvene mellom polyestertråder og dra dem gjennom et 1mm stort hull i en plastslide. Hvite polyestertråder ble også benyttet fordi de har få likheter med naturlige bastfibre. De førstnevnte fremtrer som hvite, nesten runde og uten lumen. Dette gjør det enklere å tyde resultatet. Trådene ble deretter kuttet med et barberblad parallelt med plastsliden på hver side. Jo tynnere tverrsnittet blir, jo enklere er det å tyde i mikroskopet.

<sup>16</sup> Dry twist test

proteininnholdige limer som hud- og beinlim har blitt benyttet, vil en karakteristisk fluorescere observeres i UV (Kollandsrud 1994: 53). Limdrenkingslaget vil redusere lerretets absorberende egenskaper og hindre penetrering av grunderingslag ned i veven (Stols-Witlox og Carlyle 2005:522; Carlyle 2001:165). Følgelig kan tynnere overliggende lag påføres uten større tap av bindemiddel. Dette utgjør en økonomisk fordel for kunstneren. Hvis det er tydelige perler av grundering på baksiden av lerretet kan det enten være for lite eller ingen limdrenking.

## 2.2.4 Grundering

Grunderingen kan av og til observeres i alderskrakeleringer, oppskallinger og avskallinger, eller i kantene mellom to fargeområder (Plahter og Plahter 1999: 50). I andre tilfeller brukes grunderingen som en del av modelleringen og er dermed synlig med det blotte øye. I *Bebudelsen* ble grunderingslaget observert i en av avskallingene under mikroskop (8x) (fig 21). Røntgenopptaket ble undersøkt for å gi en indikasjon på grunderingslagets bestanddeler.

Et håndholdt ED-XRF<sup>17</sup> apparat kan brukes til ikke-invaderende pigmentanalyser (Smit mfl. 2004:35; Stuart 2007:234,241). Apparatet kombinerer røntgenstråling og fluorescens for å måle uorganiske komponenter i grunderings- og fargelagene (Stuart 2007:236). Resultatene av undersøkelsen viser summen av alle grunnstoffene i fargelagene og grunderingen, og kan brukes som en indikasjon på pigmentsammensetninger (Stuart 2007:242). En sikrere metode for å undersøke om grunderingen er heldekkende, er uttak av mikroprøver hvor alle de stratigrafiske lagene vises. Prøveuttak er invaderende og blir utført hovedsakelig for å studere fargelagenes oppbygging, men dokumenterer også en grundering når tverrsnittet går dypt nok i strukturen (se 2.2.7). Totalt ble det tatt ut tre mikroprøver (T1-3), henholdsvis fra Marias blå kappe, det gule området på Gabriels kjortel og det grønne draperiet over Marias hode. Snittene ble studert i PLM i reflektert lys og UV-lys (100-200x).<sup>18</sup> Grunderingen var synlig i alle de tre tverrsnittene. Derfor ble kun snitt T1 undersøkt med sveipeelektronmikroskopi med energidispersiv røntgenanalysator<sup>19</sup> (SEM-EDS). Gjennom en slik analyse er det mulig å identifisere ulike grunnstoffer for videre å kartlegge distribusjon av uorganiske pigmenter (Stuart 2007:94). Hele lagstrukturen ble analysert for å kartlegge distribusjon av de ulike grunnstoffene (fig 32). For å gi en sikrere indikasjon på hvilke pigmenter som var benyttet, ble det gjort seks målinger av pigmentkorn og en måling på et større område av grunderingen (fig 33).

<sup>17</sup> Se fotnote 11 på side 5 for informasjon om apparatet.

<sup>18</sup> For beskrivelse av monteringen av mikroprøvene og bruk av PLM, se 2.2.7 originale fargelag.

<sup>19</sup> I SEM blir prøven bombardert med energirike elektroner. Vekselvirkningen mellom elektronene og prøvematerialet skaper tre ulike signaler som fanges opp av instrumentet. Sekundærstrålene gir informasjon om topografi og overflatefenomener, mens tilbakespredte primærelektroner informerer om dypere strukturer. Denne delen av analysen foregår i elektronmikroskopet. Den tredje komponenten, røntgenfluorescens, registreres av den energidispersive røntgenanalysatoren og muliggjør grunnstoffanalyse (Stuart 2007:92, 93). På grunn av tidsbegrensning og feil på SEM-apparatet var det ikke mulig å analysere mer enn ett snitt.

### 2.2.5 Lokal imprimatura

Et hvitt fargelag med noen få røde pigmentkorn ble observert visuelt og under arbeidsmikroskop (40x) i noen av avskallingene på Marias kjole (fig 22). Dino-lite<sup>20</sup> ble brukt til å fotografere avskallingene slik at de underliggende lagene ble dokumentert. Røntgenopptaket viste i tillegg en høy konsentrasjon av tunge metaller i dette området (fig 5). XRF analyser ble også tatt på Marias kjole for å bidra til identifikasjon av de ulike komponentene. Imprimaturaen ble ikke observert visuelt i andre avskallinger. For å undersøke om det likevel kunne være heldekkende, ble det benyttet XRF flere steder på maleriet. Tverrsnitt T2 (gul) ble studert for å påvise en lokal imprimatura under Gabriels kjortel.

Fourier Transform Infrarød spektroskopi (FTIR) kan anvendes for å identifisere bindemiddel og uorganiske stoffer i prøver (Newman 2000:171, Stuart 2007:126). Spektrene må sammenlignes med en kjent referansedatabase som er kompatibel med FTIR apparatet.<sup>21</sup> Metoden er invaderende, men ikke-destruktiv da prøvematerialet kan oppbevares for senere analyser (Newman 2000: 172). Analyser kan også utføres på tverrsnitt gjennom et tilknyttet mikroskop. En begrensing ved metoden er at mange organiske forbindelser har lignende absorpsjonsspekter innenfor IR-spekteret. I tillegg vil organiske pigmenter danne mer komplekse infrarøde spekter ved aldring enn uorganiske pigmenter (Stuart 2007: 126). Metoden kan derfor kun identifisere hovedgrupper av bindemiddel, og ikke benyttes til spesifikk identifikasjon (Newman 2000:171).

Det var ønskelig å benytte FTIR for å identifisere bindemiddel i grunderingen.<sup>22</sup> Ved forsøk på analyse kunne ikke programmet som er tilknyttet FTIR-apparatet (Spectrum) åpnes. Dette er det eneste programmet som er tilgjengelig for åpning av spekter og for å kontrollere innstillingene i apparatet og mikroskopet. Dermed var det ikke mulig å utføre denne type analyse på noe av materialet fra *Bebudelsen*. På grunn av muligheten for å analysere bindemiddelet i tverrsnittene, ble det heller ikke tatt ut annet prøvemateriale for å utføre andre tester. Tverrsnittene er derimot tilgjengelig for analyse på et senere tidspunkt, hvis det ansees som nødvendig.

### 2.2.6 Undertegning

Både visuelle observasjoner, røntgenfotografi og nær-infrarødt opptak<sup>23</sup> (IR2) med ARTIST multispektralkamera<sup>24</sup> ble benyttet for å undersøke om maleriet hadde undertegninger.

Røntgenfotografiet vil kunne vise undertegninger utført i tunge metaller som bly, hvis de er påført

<sup>20</sup> Se punkt 2.2.2 for mer informasjon om Dino-lite

<sup>21</sup> Studiet har et Perkin Elmer Multiscope FT-IR Microscope, PF1453.

<sup>22</sup> Ved å bruke et IR mikrospektroskop er det mulig å analysere fargelag i tverrsnitt (Stuart 2007: 126). IR-mikrospektroskopet i Fredriksgate 3. var midlertidig ute av funksjon i begynnelsen av semesteret. Senere var det programvaren som ikke kunne benyttes.

<sup>23</sup> Infrarød 2 tilsier stråling i det elektromagnetiske spekteret mellom 1000 og 1100 nm ([www.art-innovation.nl](http://www.art-innovation.nl))

<sup>24</sup> Dette apparatet gjør opptak med ulike elektromagnetiske bølgelengder på 300-1100nm ([www.art-innovation.nl](http://www.art-innovation.nl)), det vil si det ultrafiolette (UV), synlige (lys) og infrarøde spekteret (IR).

med større tetthet i pigmentdistribusjon enn andre underliggende eller overliggende fargelag (van de Wetering 1997:93). IR2 kan vise undertegninger i karbonbasert materiale (Stuart 2007:73). Disse materialene har høyere IR-absorpsjon enn uorganiske pigmenter og kommer derfor til syne.

### 2.2.7 Originale fargelag

Innledningsvis ble fargelagenes overflate og stratigrafi undersøkt i dagslys og observert i arbeidsmikroskop (40x) med lyssetting fra ulike vinkler. ARTIST multispektralkamera ble anvendt til IR2- og falskfargeinfrarøde (FFIR2) opptak. IR2 fotografier kan vise underliggende fargelag, men indikerer ikke pigmentbruk. FFIR2 kan derfor benyttes for å gjøre en fotoanalytisk studie av pigmentdistribusjon på overflaten. Teknikken kombinerer synlig lys med infrarød stråling for å gi et falskt farget opptak (Mazzeo mfl. 2007:2). Ulike pigmenter som oppfattes like i vanlig lys, kan fluorescere ulikt og det er dette som fanges opp på fotografiet. Begrensningen ved teknikken innebærer manglende identifiseringsgrunnlag. Tolkningen av de ulike fargene gjøres med det blotte øye og er dermed i stor grad subjektiv (Mazzeo mfl. 2007:5). Kameraet ble kalibrert etter et CODAK gråkort 18 %, og lyssetting med halogenlys innstilt etter produsentens instruksjoner ([www.art-innovation.nl](http://www.art-innovation.nl)). På grunn av risiko for feiljusteringer ble metoden hovedsakelig benyttet som en indikasjon for distribusjonsanalyse og identifikasjon.

Røntgenopptaket ga informasjon om fargelagene og påføringsteknikken i maleriet. På grunn av ulike absorpsjonsegenskaper i de uorganiske og organiske pigmentene, kan distribusjonen påvises. Tunge grunnstoffer observeres som hvite, mens lette grunnstoffer observeres som mørke partier. For å kunne identifisere de ulike pigmenter, ble XRF analyser utført på overflaten (fig 28). XRF er en ikke-destruktiv analysemetode,<sup>25</sup> derfor ble det tatt 52 forskjellige målinger for å kunne sammenligne summen av grunnstoffene i de ulike fargelagene og pigmentsammensetningene. Apparatet ble innstilt på *mining* for å kunne identifisere metallegeringer i maleriet. Ved bruk av GOLDD+ teknologien kan apparatet benyttes til å identifisere grunnstoffer fra magnesium til uran uten bruk av heliumgass ([www.niton.com](http://www.niton.com)). Feilkilder og ulemper nevnes kort i appendiks 11.6.

For å få en bedre forståelse av lagoppbygging og fargesammensetning i maleriet ble det tatt ut tre mikroprøver (T1-T3). Dette ble gjort med skalpell under mikroskop (80x) i tre forskjellige fargeområder med avskallinger og krakeleringer (fig 20). Mikroprøvene ble montert og slipt til tverrsnitt.<sup>26</sup> Snittene ble deretter undersøkt i PLM (100-200x) ved reflektert lys og UV-lys. PLM er et viktig hjelpemiddel ved identifikasjon av ulike pigmenter, bindemiddel og fernisstyper fordi det kan benyttes på både organiske, uorganiske, biologiske, krystallinske og ikke-krystallinske materialer

<sup>25</sup> Se punkt 2.2.4 (grundering) for mer utfyllende informasjon om XRF apparatet.

<sup>26</sup> Tverrsnittene ble montert mellom to 1 cm<sup>3</sup> pleksiglasskuber med cyanoakrylat-lim. Etter 24 timers herding ble de slipt med sandpapir (#280-1200) og polert med Micro-Mesh<sup>TM</sup> (#2400-12000).

(McCrone 1994:5). PLM med transmittert lys og UV-lys gjør det mulig å se tydelige overganger mellom de ulike lagene i et tverrsnitt. Årsaken til dette er at ulike pigmenter og bindemidler framtrer forskjellig i ulike lysforhold. Under UV-lys vil fluorescensen i de ulike lagene påvirke tolkningen, forutsatt at lagene inneholder materialer som gir en tydelig fluorescens. Målet var å bidra til identifikasjon av de anvendte pigmentene, bindemiddelet og studere lagoppbyggingene. Dette er en invaderende metode, men kan forsvares ved bevaring av snittene til videre studier. I tillegg vil snittene bidra til kunnskap om maleteknikk og samtidens tradisjoner.

Bindemiddeltypen i de originale fargelagene kan identifiseres ved bruk av FTIR (se 2.2.4). På grunn av feil i programvaren, kunne ikke bindemiddelanalyser utføres på denne måten. Det var ikke ønskelig å ta ut flere prøver fra maleriet til andre bindemiddelanalyser.<sup>27</sup> Maleriets opphav, fargenes utseende og optiske egenskaper ble dermed studert for å kunne observere kjente trekk ved ulike bindemiddeltyper. Egenskaper med oljefarger er blant annet at de kan arbeides inn vått-i-vått og tykkelsen på lagene kan varieres etter behov (Stulik 2000: 23).

### 2.2.8 *Originalmotiv*

For å undersøke om overmalingene dekket over deler av originalmotivet ble maleriet fotografert med røntgen og IR2. Om de underliggende fargelagene inneholder tyngre grunnstoffer vil røntgenstrålene absorberes og fremtre som hvite områder på røntgenfotografiet. En slik undersøkelse vil også kunne vise om de overmalte motivdelene har hatt store avskallinger. IR2 stråling vil absorberes av karbonbasert materiale og vil dermed gi en avbildning av materialer med høyere absorpsjonsevne enn uorganiske pigmenter (Stuart 2007:73). Om det foreligger store fargetap i originalmotivet kan dette være en av grunnene til overmalingene.

## 2.3 TIDLIGERE BEHANDLINGER

### 2.3.1 *Sekundære monteringer og lerret*

Lerretsstykkene måtte undersøkes for å kunne identifisere sekundære oppspenninger og spikerhull. Valstads oppspikring av maleriet ble fotografert før demontering (11.7). Siden høyre og venstre del av maleriet hadde vært brettet inn på baksiden i utstillingen, var disse kantene spesielt interessante i henhold til dokumentasjon av ulike sekundære monteringer. Lerretsstykkenes ytterkanter ble observert i dagslys og i arbeidsmikroskop (6,3x) for å påvise sekundære beskjæringer av motivet. Røntgenopptaket dokumenterte flere av de sekundære oppspenningshullene.

<sup>27</sup> En våtkjemisk test kan utføres med kaliumlut for å identifisere bindemiddel. Denne testen krever skrapeprøver av fargelagene eller grunderingen (Plesters 1956: 130).

### 2.3.2 Sekundære fargelag

I dagslys var det mulig å observere store overmalinger og deler av de underliggende fargelagene som skinte igjennom, dette var tydelig over hodet til Maria og på sjalet til Gabriel. Små og store avskallede områder på og rundt Maria, samt avskallede områder mellom Maria og Gabriel var også retusjert (fig 64). I tillegg var begge vingene til Gabriel overmalt. Matthet, kulør og påføringsteknikk gjorde at alle de svarte partiene skilte seg ut fra de originale fargelagene. IR2-og røntgenopptakene ble studert for å se etter underliggende modelleringer. I tillegg ble det benyttet UVF-fotografi for å studere fluorescensen. XRF-målingene på overflaten bidro til å identifisere uorganiske komponenter i overmalingene og retusjene. Bruken av ulike pigmenter har blitt dokumentert og kan bidra til dateringer ut i fra når de ble produsert (McCrone 1994: 14). For eksempel ble sink oppdaget på 1800-tallet (Orna og Goodstein 1993: 283). Funn av et slikt pigment kan dermed datere fargelag. Ulempen er at hvis det ikke kan skilles mellom de ulike lagene, kan ikke pigmentdistribusjonen i de svarte overmalingene bestemmes sikkert.

## 2.4 TILSTAND 2011

### 2.4.1 Lerret

Tilstanden på lerretsstykkene ble innledningsvis undersøkt visuelt og ved bruk av arbeidsmikroskop (10-100x). Maleriet ble også fotografert med sidelys for å dokumentere deformasjoner i lerretet (fig 3) og overflatefenomener, disse ble også dokumentert ved hjelp av Dino-lite.<sup>28</sup>

I tillegg til fotoanalytiske teknikker for tilstandsvurdering, ble det foretatt pH-målinger av lerretene. MERCK pH-indikatorstrips<sup>29</sup> ble ikke benyttet fordi metoden krever flere forsøk og kan være upresis og tidkrevende. Resultatet gir heller ingen spesifikk verdi, men kun en indikasjon på surhetsgrad (Tse 2007:6). Metoden er ikke egnet for fuktsensitive lerret da dråpen med deionisert vann legges direkte på lerretet og absorberes. En alternativ metode er å anvende en rigid vanngel og et pH-meter (Wolbers 2011). Denne gelen<sup>30</sup> består av 1 % Agarose, et rent sukker som geles i deionisert vann. Gelen kan kuttes til i passende størrelser og en 0,5 cm<sup>2</sup> bit av gelen er tilstrekkelig for pH målinger. Gelbiten plasseres på lerretets bakside i ett minutt før den løftes av. Vannet vil forbli i gelen avhengig av hvor absorberende underlaget er og i hvilken konsentrasjon gelen er laget i. En 1 % løsning vil gi fra seg vann til absorberende underlag (Warda mfl. 2007: 272), og overflødig vann bør dermed tørkes av før gelen legges på lerretet. Uansett hvilke av konsentrasjonene (1-5 % g/v) som benyttes vil enzymer fra lerretet trekkes inn i gelen. Dette gjør det mulig å måle pH fra lerretet. Ved å

<sup>28</sup> [www.dino-lite.com](http://www.dino-lite.com)

<sup>29</sup> MERCK indikatorstrips pH 4.0 – 7.0 og MERCK indikatorstrips pH 2.5 – 4.5.

<sup>30</sup> Agarose gel lages ved å tilsette 1-5 g Agarose A0169 - (Type I-A, lav EEO) i 100 ml pH nøytralisert vann. Mengden Agarose avhenger av hvor lett gelen skal tape vann til det absorberende underlaget. Høyere prosent, gir mindre vanntap. Agarose løses ikke i kaldt vann, men kan varmes i mikrobølgeovn (halv styrke) i 3 x 20 sekunder. Mellom hver intervall bør det røres i blandingen. Etter siste oppvarming skal gelen stivne i romtemperatur før den kuttes i mindre biter med en skalpell. Agarose geler ved 36 °C ±1.5 °C ([www.sigmaaldrich.com](http://www.sigmaaldrich.com)). Agarose, til forskjell fra Agar-agar inneholder ikke agaropektin som er kilden til biologisk angrep fra bakterier ([www.differencebetween.com](http://www.differencebetween.com))

legge gelen på et pH-meter<sup>31</sup> kan surhetsgraden måles. Et kalibrert pH-meter vil gi en mer presis måling enn indikatorstrips. Det deioniserte vannet<sup>32</sup> måtte nøytraliseres på forhånd med Trietanolamin (TEA) for å oppnå en pH på 7. TEA kan virke som en buffer og en nøytralisator avhengig av om det fins en korresponderende syre i løsningen. For å finne ut om TEA hadde en innvirkning på pH-målingen av lerretet, ble det gjennomført en test (11.3).

Tilstandsundersøkelser på lerretsfibrene med nær-infrarød spektroskopi (NIRS) er et alternativ til de invaderende analysene som ofte benyttes. Denne metoden er en ikke-invaderende instrumentell teknikk som har fått større innpass i analyse av kulturarvmateriale (Oriola mfl. 2011: 1). Metoden har vært under utvikling i lengre tid for anvendelse på flere materialtyper (Siesler 2002: 266), og har blant annet blitt brukt for karakterisering av papir (Stirlic mfl. 2008: 293). Det er fremdeles en rekke begrensninger ved metoden, men den innehar et stort utviklingspotensial. Når en utfyllende referansedatabase er på plass, kan metoden i stor del erstatte invaderende analysemetoder. Analysemetoden ble ikke benyttet for å tilstandsvurdere lerretsstykkene på *Bebudelsen*. I hovedsak fordi metoden ikke er tilgjengelig her og fordi lerretet er eldre enn de tilgjengelige sammenligningsdataene. For en grundigere gjennomgang av analysemetodens fordeler, ulemper og instrumentelle egenskaper, se 11.5.

To trådprøver fra lerretet ble testet for fuktsensitivitet og i hvor stor grad de krymper ved opptørking. Testen kan bekrefte om lerretet vil krympe eller ikke ved behandling (Berger 2000: 67). Vertikale og horisontale tråder fra hovedlerretet og lerret B ble testet (F1-2B). Trådene ble klippet ut av lerretet og målte mellom 5-8 mm (fig 14) før fukttest. Prøvene ble lagt på objektglass og dekket med en dråpe deionisert vann. Etter ett minutt ble de tatt opp med pinsett og lagt på et rent objektglass for å tørke. Slik lå de i 24 timer før måling nummer to ble tatt. Ut ifra trådlengde ved start og trådlengde etter opptørking, ble krypprosenten regnet ut.<sup>33</sup>

Hovedkomponenten i bastfibre er cellulose. Cellulose er utsatt for oksidasjons- og hydrolysereaksjoner som resulterer i synkende grad av polymerisering (Oriola mfl. 2011: 1). Lav polymerisering indikerer tap av fiberstyrke. I tillegg vil en lav pH øke nedbrytningsraten. En empirisk test<sup>34</sup> av lerretstilstander ble foreslått av det kanadiske konserveringsinstituttet (CCI) i 1993 og videreutviklet til en brytetest (TFT) beskrevet i artikkel om ikke-destruerende tilstandsvurdering av malerier ved bruk av IR-spektroskopi (Oriola mfl. 2011). Denne metoden ligner Stanford test for

<sup>31</sup> TWIN pH meter

<sup>32</sup> Det deioniserte vannets pH var for surt og målte mellom 5.5-5.9.

<sup>33</sup> Krypprosenten ble regnet ut slik:

resultat etter x 100% / resultat før:	7,25mm x 100 % / 7,5mm = <u>96,66 %</u>
100% - % resterende lengde	100 % - 96,66 = <u>3,33 % krymping</u>

<sup>34</sup> Denne testen går ut på at løse lerretstråder klippes av lerretet og dras forsiktig fra hverandre. Ut i ra hvor mye kraft som trengs for å ryke tråden avgjøres det i hvilken tilstand lerretet er i (CCI 1993:note 10/15).



historisk papir, men er ifølge artikkelforfatterne mer nøyaktig (2011:5). Seks løse tråder ble tatt ut fra de fire lerretsdelene i maleriet (fig 14). Tre av dem fra hovedlerretet og ett fra hvert av de små lerretene (tabell 4). Testen er beskrevet i sin helhet i appendiks.

#### 2.4.2 *Originale og sekundære fargelag*

Tilstanden på fargelagene ble først undersøkt i dagslys og under mikroskop (8x). Sidelys ble brukt for å kunne observere oppskallinger og andre skadefenomener på overflaten. Krakeleringene på Maria ansikt ble fotografert og kategorisert ut ifra Bucklows åtte prinsipper (tabell 7).

Røntgenopptaket av maleriet ble benyttet for å dokumentere omfanget av avskallede fargeområder i motivet. Hovedsakelig går avskallingene i maleriet ned til lerretet. Siden lerret er et organisk materiale og ikke inneholder tyngre grunnstoffer, vil avskallingene fremtre som svarte områder på røntgenopptaket. Et fotografi av maleriet tatt ved gjennomlysning, bidro også til dokumentasjonen av avskallingene.

Siden overflaten var dekket av smuss og støv, var store deler av motivet skjult. Dette hindret tilstandsvurdering av fargelagene under. For å kunne øke synligheten av de originale fargelagene, ble det utført rensetester med ulike materialer. I tillegg ble pH og konduktivitet<sup>35</sup> målt på Gabriels kne og på den svarte overmalingen på draperiet for å kunne tilpasse rensesystemer til overflaten.

Bestemmelse av bindemiddeltype i fargelagene kan bidra til å forklare fenomener som valørforandringer og økt transparens i fargelagene (Stulik 2000: 23). Hvis det observeres opptørkingskrakeleringer, kan bindemiddelet være årsaken. Metallsåper kan dannes i oljebindemiddel. Dette er et overflatefenomen og fremtrer som små klumper under fargelagene. Om metallsåper ikke har nådd overflaten, kan tverrsnitt av områder med høy konsentrasjon av tunge pigmenter vise såpedannelser som store hvite klumper (Boon mfl. 2007: 18; Higgitt mfl. 2005: 12). Tverrsnitt T3 ble undersøkt for blyåper.

---

<sup>35</sup> Konduktiviteten måles for å kunne tilpasse de elektriske ladningene i vannet med maleriets overflate. Dette skal kunne hindre svelling og ekstrahering fra fargelagene ved rensing. Ved tilnærmet lik ledeevne, kan ikke vannet ha en innvirkning på fargelagene. Konduktivitet måles i Siemens (<http://snl.no/konduktivitet>).

### 3. ORIGINAL KONTEKST OG MALETEKNIKK

#### 3.1 MOTIV

Jomfru Maria, duen og erkeengelen Gabriel utgjør hovedelementene i komposisjonen. Slik motivet fremstår i dag, opptar de to menneskefigurene forgrunnen i motivet. Bakgrunnen fylles av interiørelementer og eksteriør, inkludert putti og duen. Gulvets fliser har perspektiv inn mot en lav horisontlinje som fører til at bakgrunnen utgjør en stor del av motivet.

Maria avbildes som knelende, med foldede hender og nedslått blick ved lesepulten. Håret er dekket av et langt slør som draperes ned over høyre siden av kroppen hennes. Gabriel svever inn fra venstre side, med venstre hånd hevet mot Maria. I sin høyre hånd holder han en lilje. Over Gabriel svever syv bevingede englehoder som bevitner hendelsen, og ved siden av dem igjen, er den hellige ånd personifisert i en due. Leseputen, det flislagte gulvet og et draperi over Marias hode er de eneste interiørdetaljene i den nåværende komposisjonen. Mellom Maria og Gabriel er det et lite område hvor naturen kommer til syne. Her er det malt inn et tre og en gresslette. Resterende bakgrunn er bestått av himmelen og skyer.

#### 3.2 MOTIVTRADISJON

Marias bebudelse er et ikonografisk motiv som fremstiller erkeengelen Gabriel og Jomfru Maria i det øyeblikket Maria får vite hun skal føde Guds sønn. Scenen er hentet fra Lukas evangeliet 1.26-56 i Det Nye Testamentet. I tillegg har scenen blitt beskrevet Matteusevangeliet og i de apokryfiske evangeliene som protoevangeliet til Jacob kapittel 11 vers 1-3 ([www.theglobaldispatches.com](http://www.theglobaldispatches.com)).

Historisk sett har bebudelsesmotivet vært et sentralt motiv i vestlig kristen kunst, spesielt i middelalderen og renessansen (Debray 2004:26; Dahlby 1964:59). I barokken ble det vanligere å inkorporere elementer fra antikken og scener fra det Gamle Testamentet. Likevel var det en tradisjon i overgangsperioden mellom de to stilartene at maleriet ble malt etter eldre kobberstikk og satt inn i den tidens komposisjonsregler.

Motreformasjonen er en vanlig betegnelse på den romersk-katolske kirkens kamp for å gjenvinne aksepten i folkegrupper som hadde forlatt denne trosretningen i reformasjonen, samtidig som de sto ned på reformasjonen idealer og tendenser innenfor kirken ([www.snl.no](http://www.snl.no)). Motreformasjonen betegner perioden fra 1520-30-årene da reformkatolisisme sto sterkt. Perioden varer til trettiårskrigen avslutning i 1648 ([www.snl.no](http://www.snl.no)). Motreformasjonen er barokkens tidsalder i kirkekunsten. Gjennom motreformasjonen fikk den romerske katolisisme et preg den har hatt like til 1960-årenes dyptgående forandringer.

### 3.3 STILHISTORISK PLASSERING, PROVENIENS OG DATERING

Stilskifter i kunsten oppstår gjerne som en reaksjon mot den foregående tidsalderens idealer.

Overgangen mellom renessansen og den etterfølgende barokke perioden er vanskelig å definere og må heller betraktes som en videre utvikling som gradvis endret seg. Det er grunnlag for å tro at *Bebudelsen* ble malt i en overgangsperiode mellom to stiler på 1600-tallet. Flere av attributtene til stedet i motivet tilsier at trekk fra renessansen og barokken har påvirket utførelsen og komposisjonen i maleriet. Spesielt fremtredende er de motreformatoriske trekkene (tabell 11).

Det som skiller renessansen og barokken er hovedsakelig motivkomposisjonene og temaer i motivet. Renessansefremstillingene av Marias bebudelse inneholder som oftest en hage, men andre arkitektoniske elementer opptar størstedelen av komposisjonen (Debray 2004:26). Med kunsten i motreformasjonen endret omgivelsene i motivet seg fra interiør og eksteriør til skyer og himmel. Fra dette nedstiger duen i lysstråler, noe som indikerer at himmelen er nær (Hall 1974:20). Inkarnasjonen sammenfaller med bebudelsen gjennom duen, personifisert som den hellige ånd (Dahlby 1964: 55). Lysstripen ender da som oftest ved Marias hode, bryst (Hall 1974:19) eller øre hvor lyset representerer ordet Kristus (Dahlby 1964:49). Duen flyr også inn med Gabriel for å understreke hans status som Guds budbringer (Langmuir 2010: 53).<sup>36</sup> Følgelig forsvant avbildningen av Gud fra komposisjonen. Den hellige ånd og det overnaturlige aspektet ved hendelsen er fremhevet av den svevende duen over Marias hode fra 1200 tallet og fremover (Hall 1974:34).

I middelalderen og renessansen var det vanlig å fremstille Maria fordypet i en bok da engelen kom til syne (Roberts 1998:35; Jervell 1996:84). Dette er ikke tilfellet med *Bebudelsen*. Maria sitter med hodet bøyd og hendene i fanget. Måten hun er fremstilt på er en av fem forskjellige måter å avbilde henne på. I de tilfeller hun fremstilles lesende, leser hun om seg selv i et av protoevangeliene. Maria kan fremstilles som urolig forbauset (*conturbatio*), tenkende (*cogitatio*), forundret (*interrogatio*) underkastende (*humiliatio*) og etter Gabriel har dratt, med fortjeneste (*meritatio*) (Langmuir 2010: 50). Hennes nedslåtte blick og foldede hender tyder på at hun overgir seg til sin skjebne som Gabriel nettopp har fortalt henne om. I motreformatoriske fremstillinger av bebudelsesscenen avbildes Maria ofte med et slør. Dette kan ha vært et trekk fra den religiøse samtiden. Bebudelsesscenene er i tillegg store motiv i denne perioden. Sløret hennes kan dermed bidra til å datere maleriet til denne perioden.

Gabriel fremstilles i renessansemalerier stående eller knelende på gulvet, eller utenfor på bakken. I andre fremstillinger nedstiger han på en sky (Debray 2004:26). Denne svevende posisjonen til

<sup>36</sup> I Bibelen manifesteres den hellige ånd som en due kun en gang, nemlig i samsvar med Kristus dåp. Duen ble likevel akseptert som en representasjon for den hellige ånd i 325. fra da og framover ble duen avbildet i samsvar med bebudelsesscener, og ble en integrert del av motivet på 1000- og 1100-tallet. Etter Trent (1545-1563) ble det også en økende avbildning av engler og putti ([www.theglobaldispatches.com](http://www.theglobaldispatches.com)).

Gabriel finnes også i barokke gjengivelser av scenen, men i disse tilfellene har skyen forsvunnet og Gabriel svever fritt i luften. Skyen er også tydelig i et kobberstikk fra Piscatorbibelen, i dette tilfellet er englene også i komposisjonen (Christie 1973: 47). Selv om begge tilfeller kan sees i barokke og renessansemalerier, ansees skyen som et renessanseelement (Debray 2004:26). Gabriel er først og fremst Guds budbringer (Dahlby 1964:61) og avbildes som en skjeffgløs yngling (Hall 1974:156). Fra motreformasjonen og fremover øker også engler og putti som avbildes i samsvar med Gabriel som vitner til hendelsen. Bevingede barnehoder er fra renessansen (Dahlby 1964:59). Det har vært vanlig å avbilde en lilje i motivet. Denne holdes gjerne av Gabriel og symboliserer uskyld, kyskhets og den ubesmittede unnfangelse. Ved slutten av middelalderen overrekker Gabriel liljen til Maria, før dette har den vært plassert i en vase (Hall 1974:34). Liljen er også et symbol på Firenze, og opptrer oftere i malerier fra dette området, men tidlige kristne motiver dominerer. Når liljestengelen har tre blomsterblader er det et treenighetssymbol eller henviser til jomfruelighet før under og etter inkarnasjon (Langmuir 2010: 59; Dahlby 1964:49).

Åpenbaringen i scenen er ofte forsterket ved et draperi som symboliserer det skjulte som ligger til grunn i motivet ([www.theglobaldispatches.com](http://www.theglobaldispatches.com)). Dette representerer det grønne draperiet over hodet til Maria. Soveromsinteriør er en sentral del av flamske bebudelsesscener (Christie 1973: 46). Ut i fra dette er det mulig å anta at flamske og italienske komposisjoner har påvirket hverandre. I tillegg har tidligere fremstillinger av bebudelsesscenene tydelige barokke trekk. Caravaggios bebudelsesscene (1608) har soveromsinteriør og Gabriel svever på en sky over Mari som har hendene inntil seg (foto 72). Gabriel bærer også linjen i hånden, kledd i hvitt. Maria ser ikke på Gabriel uttrykker ikke glede eller ærefrykt. På bakgrunn av foreleggene som er funnet (fig 72-74) og sammenligning av attributter som er funnet (tabell 11), ansees *Bebudelsen* som italiensk motrefomatorisk med en senest datering til midten av 1600-tallet.

### 3.4 STØRRELSE

Maleriets opprinnelige størrelse antas å kunne være det dobbelte av dagens format. På bakgrunn av forlegg og vanlig elementer som medberegnes i scener som dette har draperiet trolig vært større. Lesepulten til Maria har vært fullt ut modellert og avstanden mellom føttene til Maria og avslutningen har trolig vært større for å skape en helhet i motivet. I tillegg har Gabriel vært fullt utformet, samt liljen i hånden har vært større. Som et siste element kan det ha vært en større himmel. I denne typen motiv hvor himmelen representerer størstedelen av bakgrunnskomposisjonen har himmelen trolig vært større og flere engler kan ha vært tilstede. Et 1600-talls maleri, brukt som forlegg, har mange av de samme komponentene som *Bebudelsen* har, men skyen er helt fraværende, det er også sløret på Marias hode. Maleriet er malt av Giovanni Lanfranco i 1620 (foto 73). Dette er den mest sammenlignbare utformingen av motivet som er funnet.

## 4. ORIGINALE MATERIALER OG TEKNIKKER

Den originale blindrammen er tapt. Ved undersøkelser av lerretet ble det ikke funnet spor etter originale oppspenningskanter eller oppspenningshull. Det ble heller ikke funnet merker på lerretene etter en eventuell tverrlist fra blindrammen. Det foreligger ingen informasjon i Asker Museums gjenstandsarkiv om original oppspenning eller om når blindrammen ble fjernet. Derfor vil dette kapittelet omhandle de stratigrafiske lagene fra lerretet og oppover. Eneste informasjon om blindrammen som kan nevnes, er at den må ha vært større enn dagens motiv.

### 4.1 BUNNMATERIALER

#### 4.1.1 Originallerret

*Bebudelsens* originallerret består av fire sammensydde lerretsstykker (fig 13). Sømmene kan tydelig sees på baksiden hvor også noe av sømrommet mellom lerret A-C er bevart (fig 10). Motivet på forsiden blir ikke brutt opp over sømmene, noe som viser at skjøtene er originale. Maleriet har blitt beskåret sekundært i ytterkant. Dette er spesielt tydelig på høyre innbrett hvor motivet er kuttet gjennom Maria og hennes lesepult (fig 12). Manglende spor etter original oppspenning og blindramme, samt senere beskjæringer, tyder på at det originale motivet vært større (se 3.4). Dagens helformat, inkludert brettene på høyre og venstre side, er 119 x 104,5 cm øverst og 119 x 98,5 nederst.

Alle de fire lerretsstykkene er vevet i lukket toskaftsvev (fig 9) og trådene er spunnet i z-spinn (fig 16-17). Trådtettheten på hovedlerretet ble målt fem steder<sup>37</sup> (i hvert hjørne og på midten) og har gjennomsnittlig 10 x 9 tråder per cm<sup>2</sup>. De tre mindre lerretsstykkenes trådtetthet ble målt midt bakpå. Når lerreter spennes opp strekkes trådene slik at de forskyves fra opprinnelig plassering. Midten av lerretet er dermed det stedet det er størst sjanse for å måle den opprinnelige trådtettheten. Fra det øverste (A) til nederste (C) lerretet ble det målt; 18 x 15, 17 x 19 og 19 x 17 tråder per cm<sup>2</sup>. Trådtelling på de tre lerretsstykkene (A-C) er relativt like, og mindre variasjoner kan skyldes ulik strekking og retningen de er satt sammen. Siden det ikke er bevart jarekanter på noen av de fire lerretsstykkene, var det ikke mulig å fastslå med sikkerhet retningen på renning og innslag. Alle målene er derfor oppgitt i vertikale x horisontale tråder i forhold til motivet. Ifølge Vanderlip Carbonnel vil det som oftest være flere renningstråder enn innslagstråder (1980: 8). Ved en studie av 116 lerretsprøver fra franske 1600-1800-tallsmaleri, kunne det stadfestes at det var flere renningstråder enn innslagstråder i 14 av 15 tilfeller. Selv om de nevnte undersøkelsene ble utført på franske malerier er det mulig å anta at dette fenomenet også kan gjelde for *Bebudelsen*. Dermed kan renningstrådene gå vertikalt og innslagstrådene horisontalt på tre av de fire lerretsstykkene.<sup>38</sup> Ifølge

<sup>37</sup> Ved trådtelling vil antall renningstråder ofte være mer konsekvent enn antall innslagstråder (van de Wetering 1997: 100).

<sup>38</sup> Dette gjelder da hovedlerretet og lerret A og C

van de Wetering er det også mulig å observere forskjeller mellom innslag og renning ved å sammenligne kvaliteten på trådene (1997: 99). Siden renningstrådene må tåle høyere stress under veving, vil disse oftere være jevnere spunnet enn innslagstrådene som da har ujevn tykkelse. Dette var det ikke mulig å observere på *Bebudelsen*.

For å undersøke hvilken fibertype lerretsstykkene var laget av, ble det gjort prøveuttak på hovedlerretet (Fx-H) og lerret A (Fx-A).<sup>39</sup> Til sammen ble det tatt fire tråder, to horisontale (F1-H/F1-A) og to vertikale (F2-H/F2-A). Det anbefales at prøvetakning gjøres på flere forskjellige steder, slik at prøvene er representative for hele maleriet (Carr m. fl. 2008: 77). Alle fiberprøvene ble tatt fra løse tråder i ytterkanten av lerretsstykkene (fig 14). Lengden på trådene varierte fra 6-8 mm. Lengderetningen på fibre ble undersøkt i mørkefelt i PLM ved 500x forstørrelse (fig 15). Fibrenes diameter ble målt til 24-48 på hovedlerretet og 16-40 på de tre mindre som samstemmer med størrelsen lin og hamp (Cook 1993: 10). Studier av overflaten på fibre viste en leddet struktur med tverrgående, kryssformede avgrensninger mellom leddene, også dette er kjennetegn for lin og hamp (Tosini 2009: 42). Lengderetningen på fiberprøvene ble sammenlignet med kjente referanseprøver,<sup>40</sup> men det kunne ikke observeres forskjell mellom lin og hamp i prøvematerialet.

Preparerte tverrsnitt fra de samme fibre ble undersøkt i reflektert lys i PLM (200x). Cellevegger i lin er som oftest omtrent seks ganger bredere enn lumen, men det er ingen klar identifikasjon siden det også er vanlig at celleveggene er smalere (Catling og Grayson 1982: 16). Smalere vegger indikerer bruk av umodne linfiber. Tykke pentagonale eller heksagonale cellevegger er karakteristisk for lin. Slike polygonale former finnes også i hamp, men form, antall kanter og rundhet på disse fiberveggene varierer i større grad. Lumen i lin er også mer definerte enn i hamp (Tosini 2009: 49). Lumen i lin er oval eller sirkulær. I hamp er de avlange streker eller helt fraværende (Catling og Grayson 1982: 18). Ved studier av tverrsnittene fra alle prøvene ble det registrert smale lumen (fig 15.3 og 15.6). Det var også tilfeller av celler uten lumen i de samme prøvene. Både smale lumen og fravær av dem indikerer som nevnt hampfiber.

Lengderetningen på fibre kunne ikke bidra til identifikasjon. Dermed ble det utført en test av fibervridning (Barnett 1994: 13) på fire tråder. Tre av trådene stammer fra maleriet mens den siste ble klippet fra et nytt ubrukt linlerret og brukt som referanse. Trådene ble fuktet i 2 minutter og holdt med en pinsett over en varmeplate for å observere vridningen av trådene ved opptørking. Samtlige av trådene fra *Bebudelsen* hadde en vridning mot klokken, mens linreferansen hadde en vridning med

<sup>39</sup> Prøvene får navn F fra fiberprøve, x etter nummer på prøven og H eller A etter henholdsvis hovedlerret og lerret A.

<sup>40</sup> Referanseprøver består av monterte fiber på mikroskopiglass som oppbevares i laboratoriet i 2.etg, Frederiksgate 3.

klokken (tabell 3). Dette stemmer overens med vridning for både hamp (mot) og lin (med) (Barnett 1994: 13).

Den grovspunne og tykke lintypen som ofte ble brukt til lerret fra 1600-tallet og framover både så og kjentes ut som hamp da det ble spunnet og vevd (Vanderlip Carbonnel 1980: 3). Ifølge Hedley (mfl.) var lin det mest anvendte tekstilet i middelalderen (1993: 50). På 1600-tallet økte derimot bruken av hamp i Frankrike og Italia. Fra dette skillet og frem mot slutten av 1700-tallet og begynnelsen av 1800-tallet, utgjorde lin derfor en svært liten del av lerretsproduksjonen (Vanderlip Carbonnel 1980: 4,10). Det var først på 1820-tallet at lin overtok størstedelen av markedet og de finvevde linlerretene kom i bruk lenge etter skiftet fra hamplerret til linlerret. Vanderlip Carbonnells undersøkelser av franske malerier fra 16- og 1700-tallet viste også at hamp<sup>41</sup> var den oftest benyttede lerrestypen (1980: 3). Dette, sammen med fiberundersøkelsene kan indikere at lerrestykkene er laget av hamp.

Det ble ikke funnet tydelige stempel eller påskrifter på baksiden av lerretet. Fravær av slike stempel betyr at det ikke er mulig å identifisere lerretets opphav eller datere det til et produksjonsår.

#### 4.1.2 Limdrenking

Historisk sett har limdrenking blitt påført lerretsmalerier av to grunner. Den ene er for å hindre oljebindemiddel i å trenge inn i fibre og gjøre lerretet svakt (Volpato 1670: 729). Den andre for å dekke de små fibre og tette åpningen mellom trådene i veven slik at de overliggende lagene ikke skulle trenge igjennom til baksiden (Felibien 1699: 297, 298). Et tegn på at lerretet kanskje ikke har limdrenking er at små perler av grundering ligger på baksiden av lerretet. Mérimée påpekte en økonomisk fordel ved limdrenking (1839: 220). Mindre grundering behøvdes for å skape et jevnt underlag siden limet hadde mettet lerretet og bindemiddelet i grunderingen dermed ikke trakk inn. En studie av oppskrifter med og uten limdrenking foretatt av Stolts-Witlox og Carlyle, indikerer at Mérimée hadde rett (2005: 522). Italienske oppskrifter på limdrenking forekommer gjennom hele 1600-tallet, men ingen nye på 1700-tallet og framover (Stolts-Witlox og Carlyle 2005: 519). Dette innebærer ikke nødvendigvis at limdrenking ikke var brukt lenger, men at tidligere oppskrifter ble benyttet videre. Mecklenburg indikerte at limdrenkingslag kan være så tynne at de ikke kan observeres, men at det likevel kan hindre gjennomtrenging av grunderingen til baksiden (2007: 20). Hudlim ble ofte brukt som limdrenking (Mecklenburg 2007: 21). Dette er et veldig sterkt og stivt materiale sammenlignet med de andre materialene som benyttes i maleriet. Limdrenkingslaget regnes dermed som det bærende laget i et maleri.

<sup>41</sup> Henholdsvis 80 % på 1600 tallet mot 20 % lin.  
92,3 % hamp på 16-1700 tallet mot 7,6 % lin.  
1700-tallet alene hadde hele 85,7 % hamp mot 27,1 % lin og 7,1 % bomull.

*Bebudelsen* har ingen synlige grunderingsperler på baksiden av lerretene. Det er derimot en antydning til små glinsende perler på lerretsfibrene som kan stamme fra en limdrenking (fig 18). Fenomenet er ikke like tydelig over hele baksiden. I tillegg til disse observasjonene har alle de tre tverrsnittene fiber fra lerretet festet til undersiden av grunderingen. Dette kan tyde på en sterk binding mellom de to lagene.

## 4.2 MALETEKNIKK

### 4.2.1 Grundering

I nesten alle 16-1700-talls malerier studert av Stolts-Witlox og Carlyle (2005: 524), består grunderingslaget av blyhvitt blandet med andre pigmenter (tabell). De Mayerne påpekte at oker var et veldig bra pigment for grunderinger, men advarte mot umbra fordi det medførte at de overliggende fargelagene ble misfarget over tid (1620: 28v). Til tross for advarselen ble umbra nevnt i flere av de etterfølgende grunderingsoppskrifter (Stolts-Witlox og Carlyle 2005: 526). Nordeuropeiske lerretsgrunderinger på 1600-tallet og fram til midten av 1700-tallet besto som regel av blyhvitt med enten svart pigment (grå grundering) eller med oker eller umbra (gulaktig grundering) (Stolts-Witlox og Carlyle 2005: 526). I samme periode i Sør-Europa<sup>42</sup> ble det i tillegg foretrukket grunderinger med jordpigment som hovedsakelig resulterte i oransje, røde eller brune grunderinger.

Målinger med XRF viste utslag for både kalsium (Ca) og bly (Pb) i alle måleområdene (graf 1-9). Det ble derfor først antatt at grunderingen var påført enten i to tynne lag, ett kritt-limlag og et blyhvitt lag eller at blyhvitt og kritt ( $\text{CaCO}_3$ ) var blandet sammen. Under Marias kjole ble det observert et hvitt lag (fig 22), men tverrsnittene (T1-3) viste ingen helhvitt grundering. Derimot ligger det et rødbrunt lag på lerretet. Alle snittene hadde dette laget som antageligvis består av et jordpigment (oker) og karbonsvart (fig 29-31). Ifølge Hendy og Lucas var det vanlig å bruke blyhvitt og kritt i fargede oljegrunderinger for å korte ned tørkeprosessen (1968:269). Kritt i olje reduserer også dekkevnen og ble av den grunn hovedsakelig brukt som fyllstoff (Wallert 2001:15). På grunn av dette antas det at forekomsten av bly og kalsium i XRF-målingene er sikkativer.

SEM-målinger av tverrsnitt T1 indikerte en grundering av blyhvitt, brent umbra, karbonsvart, ulike jordfarger, kobberblått og ultramarin (fig 32). Dette samstemmer med tre av grunderingsoppskriftene i tabell 5, utarbeidet av Stolts-Witlox og Carlyle. Hvis deres antagelser er riktige, stammer grunderingen i maleriet mest sannsynlig fra 1600-tallet.<sup>43</sup> Tatt i betraktning at det ikke fins

<sup>42</sup> I de italienske, spanske og franske grunderingsoppskriftene

<sup>43</sup> De aktuelle grunderingsoppskriftene er rød eller gul oker med spor av andre pigmenter (5), pensel og palettavskrap (1) eller jordfarger med litt blyhvitt (1600-49:4, 1649-99:2).



dokumentert bruk av disse oppskriftene før eller etter dette århundret, antas det at maleriet kan dateres til samme tidsrom.

#### 4.2.2 Lokal imprimatura

Siden det hvite laget kun fins under Marias kjole og Gabriels kjortel, er det mulig å tolke dette som to like, men lokal imprimaturaer. En imprimatura kan fungere som et isoleringslag over grunderingen (Van Hout 1998:200). I de tilfeller hvor grunderingen er mørk, kan en lys imprimatura ligge som nederste lag i modelleringen. XRF målingene ga høye utslag på bly og kritt (graf 1-9). Dette laget kan dermed bestå av blyhvitt eller blyhvitt og kritt. Det er ikke mulig å bestemme om målingene av kritt er fra grunderingslaget eller den lokale imprimaturaen. Kritt kan også brukes som fyllstoff i imprimatura (Wallert 2001:15). I avskallinger på Marias kjole ble den lokale imprimaturaen observert. På Gabriels kjortel ble den lokale imprimaturaen kun observert i tverrsnitt T2 fra det gule høylyset (fig 30).

#### 4.2.3 Undertegning

Marias ansikt er trolig tegnet opp under fargelagene. Dette fremtrer ved ulike belysninger som en svak forhøyning. Både røntgenopptak (fig 5.2) og IR2 foto (fig 8.1) viste en tynn hvit oppstreking. Det benyttede materialet er ikke identifisert. Siden det er hvitt på IR- opptaket er det ikke benyttet et karbonholdig materiale, da dette ville ha fremtrådt som svart (se 2.2.6). Over fargede grunderinger eller imprimaturaer, har det ikke vært vanlig å benytte svarte pigmenter i undertegningen. I de fleste tilfeller har det derimot blitt benyttet fargerester fra paletten (Pinna mfl. (red.) 2010: 52). Hvite linjer kan stamme fra undertegninger gjort i et røntgenabsorberende materiale som blyhvitt eller sinober (Pinna mfl (red.) 2010: 52). Dette samsvarer også med røntgenopptaket av *Bebudelsen* (fig 5).

#### 4.2.4 Bindemiddel i fargelag

Få pigmenter var i bruk på 1600-tallet og bruken av olje som bindemiddel var utbredt (Bomford og Roy 2009: 80-81). Maleteknikken ved å blande farger vått-i-vått ble mulig ved bruk av olje (Stulik 2000: 23). Fargelagene på *Bebudelsen* er påført i tynne strøk og blandet både vått-i-vått og vått-på-tørt. Det er ikke utført en bindemiddelanalyse på de originale fargelagene, men påføringsteknikken, tykkelsen på lagene og fargelagenes utseende på tverrsnittene indikerer at det er en tørkende olje som har blitt benyttet.

#### 4.2.4 Fiolett

*Bebudelsen* har to fiolette hovedområder, henholdsvis Marias kjole og Gabriels kjortel (tabell 9). To lokale imprimaturaer ble observert i områder under disse to områdene. Den fiolette fargen er monokrom og ser ut til å ligge som nederste fargelag under deler av den overliggende modelleringen.

Fiolett kan skapes enten ved å blande to pigmenter i samme lag, eller ved å legge et blått, transparent lag over et rødt. Ved undersøkelse i dagslys og i mikroskop (10x) er det tydelig at det kun er ett fargelag (fig 25). Det indikerer at fiolett er en blanding av blå og røde pigmenter.

På FFIR2-opptaket var de fiolette områdene guloransje, og dette kan støtte påstanden om at de blå og røde pigmentene er blandet sammen (fig 6). Den falske fargen til det fiolette området vil da være en blanding av de falske fargene til det rene blå og det rene røde pigmentet. Det blå pigmentet kan være en azuritt eller ultramarin. Disse to fargene har blitt påvist både hver for seg eller i kombinasjon med hverandre i de blå områdene (se 4.2.5). Den høye andelen av kobber i målingene tyder på at azuritt kan være det blå pigmentet. Gul falsk farge indikerer at det røde pigmentet (se 4.2.9) kan være sinober, jernoksidrød eller blyrød (Moon 1992: 49-50). XRF-målinger viser høy andel av bly, jern og kobber, men ikke kvikksølv. Dette utelukker bruk av sinober. I tillegg viser tverrsnitt T2, røde pigmentpartikler i den lokale imprimaturaen under Gabriel. Fargen på disse pigmentene samsvarer ikke med blyrødt. Dermed samstemmer fargen og formen på partiklene med jernoksidrød (hematitt) (Eastaugh 2008: 686).

De lyse fiolette områdene på Gabriels kjortel har blitt påført vått-på-tørt, og modellert for å skape form i plagget. XRF-målingene av dette området viser høy andel av bly i fargelaget. Det er all grunn til å tro at den fiolette fargen er den samme som er benyttet i de mørke områdene. Tverrsnittet (T2) av det gule høylyset på Gabriels kjortel viste at den samme lokale imprimaturaen lå over grunderingen. Det kunne ikke observeres blå pigmentkorn i snittet, dermed er ikke det mørke fiolette laget heldekkende.

Marias kjole har blitt modellert med en blanding av gult og lys fiolett over den lokale imprimaturaen. Fargen er påført vått-i-vått. Høylysene er utført i blyhvitt. XRF-målinger (graf 1) indikerer bruken av de samme pigmentene som i det fiolette laget, men viser et tillegg av tinn (Sn) som indikerer blytinngult (Caneva og Ferretti 2000: unummerert). Blytinngult ble tatt ut av bruk rundt 1750 (Orna og Goodstein 1993: 283), og gir dermed enda en indikasjon på datering.

#### 4.2.5 Blå

På *Bebudelsen* er det fem områder med blått som hovedfarge. Det største området utgjør Marias kappe. Det andre er den mørkeblå skyen Gabriel svever på, det tredje utgjør en liten del av himmelpartiet under Gabriels venstre arm, og det fjerde er puttingene og det siste er Gabriels vinger.

XRF-målingene (graf 2) viste høy andel kobber (Cu). Azuritt var et rimelig og hyppig anvendt kobberpigment i Italia, Frankrike og Spania fram til slutten av 1600-tallet (Bomford og Roy 2009: 30). Azuritt har en blågrønn tone og taper fargeintensitet ved finknusing. Dermed er kobberpartiklene tydelige i tverrsnitt. Puttivingene og Marias kappe har en blågrønn tone og det antas at disse ble malt med azuritt. Himmelmrådet under Gabriels arm og skyen Gabriel svever på har en klar blålig tone. Skyen er trolig blandet med et svart pigment for å mørkne tonen. Falsk farge opptaket av skyen viser en mørk farge i dette området. Karbonsvart har en svart falsk farge. Dermed antas det at azuritt har blitt blandet med karbonsvart. En stor andel blyhvitt er blandet i det blå fargelaget i himmelpartiet. FFIR2-opptaket viser at himmelområdet har en svak fiolett falsk farge og skyen har en mørk blåsvart falsk farge (fig 6). Både den fiolette og den blåsvarte falske fargen indikerer bruken av azuritt (Moon 1992: 45).

På IR2-opptak fremtrer ultramarin som hvite eller lyse felt (Plesters 1966: 72). På FFIR2-opptaket er disse områdene fiolette (Moon mfl. 1992: 49). Både lyse felt på det blå området og fiolett falsk farge ble observert på Maria. Et tverrsnitt (T1) av Marias kappe ble dermed tatt for å studere lagoppbyggingen. Snittet ble studert i PLM (200x) i reflektert lys og UV-lys. I tillegg ble det gjort en SEM-EDS måling på snittet. Både i PLM og i SEM-EDS kunne det observeres to forskjellige blå pigmenter. Tverrsnittet viser en tredelt lagstruktur hvor det nederste fargelaget besto i hovedsak av kvarts partikler og små blå pigmentkorn, dette kan være en *gesso* (Ford 2011a), men det har ikke blitt bekreftet eller avkreftet i dette tilfellet. Over dette laget lå et tynt lag rene kobberpigmenter (fig 32). Det øverste laget har tydelige utslag på aluminium, silisium, natrium som indikerer ultramarin (Stuart 2007: 242). Ultramarin var vanlig i italienske renessansemalerier og ble tradisjonelt forbeholdt Marias kappe (Bomford og Roy 2009: 28). Pigmentet ble laget av lapis lazuli og måtte importeres fra Afghanistan, noe som gjorde pigmentet svært kostbart i Europa (Plesters 1993: 38). For å spare på pigmentet ble det derfor lagt et blått lag med azuritt under laget med ultramarin.

På Marias kappe har azuritt blitt dekket av ultramarin påført vått-på-tørrt. Siden ultramarin var et kostbart pigment, antas det at de øvrige områdene ble malt med azuritt. Gabriels vinger, puttivingene og den blå delen av himmelen har blitt blandet med blyhvitt. Den blå himmelen og Gabriels vinger er modellert vått-i-vått med ulike mengder blyhvitt, mens puttivingene er modellert vått-på-tørrt.

#### 4.2.6 Grønn

Grønt har blitt benyttet fire steder på *Bebudelsen*, hovedsakelig i elementer av natur mellom Maria og Gabriel, og under Gabriels høyre arm (tabell 9). De to siste områdene var dekket av en svart overmaling. Et draperi bak Maria og Gabriels sjal kom tydelig fram på IR2- og røntgenopptaket (fig

5+8). Ved rensing av overflaten ble det observert grønne områder under disse overmalingene. Grønne pigmentkorn ble også observert (40x) i avskallinger i den svarte overmalingen.

XRF-målinger av draperiet viste store andeler kobber (Cu), bly (Pb) og sink<sup>44</sup> (Zn) (graf 3). Det grønne pigmentet er mest sannsynlig et kobberpigment. Grønne kobberpigmenter som ble brukt på 1600-tallet er malakitt og verdegriis (Orna og Goodstein 1993: 283). Disse pigmentene er ikke stabile og kan misfarges på grunn av oksidasjonsreaksjoner (Bomford og Roy 2009: 39).

XRF-analyser av landskapet viser kobber, jern, bly og tinn. Dette indikerer bruken av et grønt kobberpigment, blytinnngult og brent umbra (Caneva og Ferretti 2000). I målinger gjort på det grønne området under Gabriels heraldiske høyre arm, er det tydelige spor av kobber, bly og jern. Jernmengden er derimot mindre her enn i landskapet og stammer mest sannsynlig fra grunderingen. Det er heller ikke funnet store mengder mangan. Fraværet av mangan indikerer at det ikke er benyttet brent umbra i dette området.

Tverrsnitt (T3) ble studert for å kunne bestemme lagoppbyggingen av det grønne draperiet (fig 31). Grønne lasurer<sup>45</sup> var vanlig å påføre over draperier. Dette laget viser sjeldent krystallinske pigmentpartikler under mikroskop (van Eikema Hommes 2004: 51). I PLM (200x) kunne tre grønne lag bli observert på tverrsnittet. I det øverste laget kunne det ikke observeres klare pigmentkorn, i motsetning til de to underliggende. Det øverste laget ansees som en lasur. De to nedenforliggende lagene består i hovedsak av tydelige grønne pigmentkorn. Det nederste av disse to antas å være blandet i blyhvitt og kvarts med olje som bindemiddel, mens det øverste ikke er identifisert. UV opptaket av tverrsnittet viser ingen fluorescens i dette laget (fig 31.1). Kühn mener at verdegriis i olje sjeldent misfarges (1993: 136-7). Ifølge van Eikema Hommes vil de samme grønne lasurene misfarges og bli brune (2004: 51). Om lasuren misfarges eller ikke avhenger av framstilling og type bindemiddel (van Eikema Hommes 2004: 65). Etter rensing ble det observert brune og grønne flekker i det grønne draperiet (fig 23). Det brune produktet er et overflatefenomen og er resultatet av en oksidasjonsreaksjon (van Eikema Hommes 2004:74). Flere overliggende lag med lasur vil dermed kunne bevare grønnfargen lengre. Verdegriis var kjent som et ustabil pigment og endret farge fra blågrønn til grønn til brun, og ble derfor sjeldent anbefalt på 1700-tallet (van Eikema Hommes 2004: 62). I begynnelsen av 1700-tallet var det vanligere å benytte napoligult og prøyserblått for å skape mer permanente grønnfarger. Sannsynligheten for at maleriet stammer fra 1600-tallet øker dermed.

<sup>44</sup> Sinkhvitt ble introdusert i 1825 (Orna og Goodstein 1993:283) og sinkkomponenten stammer mest sannsynlig fra overmalingen

<sup>45</sup> Grønne lasurer besto ofte av verdegriispartikler i olje eller harpiks, men blandingsforholdene er ukjente (van Eikema Hommes 2004: 52). Oppskrifter fra 1300-1800-tallet anbefaler å blande verdegriis i kald olje eller kald harpiks. På 1400-1600-tallet ble navnet verdegriis brukt på alle korrosjonsproduktene av kobber (van Eikema Hommes 2004: 54-55) og ble ofte blandet med blyhvitt, blytinnngult og gul oker for å lage en varmere grønnfarge.

De to underliggende grønne lagene består av grønne pigmentkorn. Det er sannsynlig at det samme grønne pigmentet er anvendt i disse lagene for å hindre misfargingen av draperiet.

Den vanligste måten å male draperier på var å modellere med svart og hvitt for deretter å lasere med grønt (van Eikema Hommes 2004: 77). Armenini (1587) nevner derimot en tradisjonell undermaling som også inneholder grønt.

Draperier ble ofte malt med grønn kobberlasur på 1600-tallet fordi det ikke fantes noen alternative grønnfarger i dette tidsrommet (van Eikema Hommes 2004: 78,81). Det kan dermed konkluderes med at det ble benyttet kobbergrønne partikler og da mest sannsynlig malakitt eller verdegris på *Bebudelsen*.

#### 4.2.7 Gul

Marias glorie, den gule delen av himmelen, samt høylyset på Gabriels kjortel utgjør de tre gule områdene på *Bebudelsen* (tabell 9). Glorien og det gule himmelpartiet har blitt modellert vått-i-vått over grunderingen, mens Gabriels kjortel har blitt modellert vått-på-tørt. XRF av disse områdene viste tydelige bly- og tinntopper (graf 4). Disse to grunnstoffene er komponentene i blytinngult (Caneva og Ferretti 2000). Siden blytinngult ble tatt ut av bruk rundt 1750 (Kühn 1993: 85), kan pigmentet bidra til en datering av maleriet.

For å studere oppbyggingen og fastslå med sikkerhet at gulfargen var blytinngul, ble det tatt et snitt av det gule området på Gabriels kjortel (ill). Tverrsnittet (T2) ble studert og fotografert i PLM (200x) ved reflektert lys (fig 30). En intens gulfarge i snittet ble observert. Dette samstemmer med Kühns observasjoner (1968: 12). I UV-lys kunne en tydelig laginndeling observeres på grunn av ulike fluorescens i de tre lagene over grunderingen. I tillegg var pigmentkornene tydeligere i UV-lys enn reflektert lys. Det øverste gule laget var lysere enn det midterste, dette skyldes trolig en blanding av blytinngult og blyhvitt. Det midterste laget ble identifisert som ren blytinngul, mens det nederste laget defineres som en lokal imprimatura med blyhvitt og jernoksidrød. Det fins imidlertid to identifiserte blytinngule pigmenter (Kühn 1968: 11). Disse har fått navn blytinngul I og II. For å skille mellom dem, kan en røntgendiffraksjonsanalyse<sup>46</sup> (XRD) utføres. Denne analysen ble ikke utført på tverrsnittet. Analyser utført av Kühn viste derimot at blytinngul type I forekom oftere enn type II. Noen få eksempler på type II har blitt identifisert, men ingen av dem kunne dateres til etter begynnelsen av 1600-tallet (1968: 10). Følgelig antas det at det er benyttet blytinngul type I på *Bebudelsen*.

<sup>46</sup> Røntgendiffraksjon kan skille mellom pigmenter med samme kjemiske strukturer, men ulike krystallfaser (Stuart 2007: 232).

#### 4.2.9 Rød

Det er seks røde fargeområder på maleriet. Disse områdene er konsentrert til hudpartiene på Maria, Gabriel og putti, samt nebbet til duen (tabell 9). Ved XRF-målinger gjort på de røde områdene var det tydelige kvikksølvtopper tilstede i grafene (graf 5). Kvikksølv er en indikator for sinober (Eastaugh 2004:194; Caneva og Ferretti 2000). Sinober er et grunnstoff med høy tetthet (Gettens mfl. 1972: 45). Følgelig kan også røntgenopptaket bidra til identifikasjon av pigmentet. På *Bebudelsen* er sinober konsentrert i karnasjon som også inneholder blyhvitt, og røntgenopptaket viser sterk absorpsjon i hudområdene. Siden både blyhvitt og sinober er tunge grunnstoffer, er det tilnærmet umulig å skille mellom dem på opptaket.

#### 4.2.11 Brun

Gulvet, Marias lesepult og trestammen i landskapsmotivdelen utgjør tre brune områder i maleriet (tabell 9). XRF-analysene viste høye utslag på jern og små mangantopper i tilknytning til jernet i to av områdene (graf 6). Følgelig antas det at den brune fargen er brent umbra. Brent umbra består av kun 8-10 % mangan og 40-50 % jern, og ifølge Caneva og Ferretti er dette nok til å identifisere pigmentet som brent umbra (2000).

Det ble ikke utført XRF-analyser på den brune trestammen. Ut ifra de andre analysene av de brune fargene, antas det likevel at det samme pigmentet er benyttet i dette området. På gulvflisene er brent umbra lagt direkte over grunderingen i et monokromt lag. På lesepulten er pigmentet modellert vått-i-vått med ulike mengder blyhvitt for å gi inntrykk av tredimensjonalitet i møbelet.

#### 4.2.12 Svart

En svart partikkel i grunderingen på det blå tverrsnittet ble analysert ved punktmåling i SEM-EDS (fig 33). Målingen viste en høy forekomst av karbon (C) og svovel (S). Dette indikerte bruk av karbonsvart som pigment. Siden grunderingen er en blanding av palettavskrap, antas det at det ble benyttet karbonsvart i de andre svarte områdene, til tross for at dette ikke kan konstateres sikkert. Svart observeres som en strekinndeling på gulvet (tabell 9). Dette er det eneste området med svart som hovedfarge i de originale fargelagene. Svart pigment har blitt påført i et monokromt lag over brent umbra. XRF-analyser av den svarte streken viste ikke forekomster av uorganiske pigmenter. Bly, kobber, jern og kalsium kunne konstateres, men dette er mest sannsynlig målinger av grunderingslaget (graf 7). FFIR-opptak av karbonsvart viser en svart falsk farge (Moon 1992: 49). De svarte strekene fremstår som svarte på opptaket av *Bebudelsen* (fig 6).

#### 4.2.13 Hvit

*Bebudelsen* har tre fargeområder med hvit som hovedfarge. Den hvite liljen, duen, og de hvite transparente tøystykkene på Gabriels kjortel (tabell 9). Den hvite liljens kronblader er bygget opp med et opakt hvitt fargelag over grunderingen. Oppbyggingen er synlig med det blotte øye og under arbeidsmikroskop (60x). Skyggene er modellert vått-i-vått med en lys gråfarge. Røntgenopptaket viste høy strålingsabsorpsjon i dette området noe som kan bidra til å indikere at det er blyhvitt som er benyttet. I tillegg viste XRF-analysen høy andel bly og jern (graf 8). Jerninnholdet kan stamme fra det brune grunderingslaget. Det svarte pigmentet er trolig karbonsvart (se 4.2.12).

Duen er modellert vått-på-tørr i blyhvitt og karbonsvart over den gule himmelen. Gabriel har et transparent tekstil under kjortelen som kommer til syne rundt armene og beina. Dette laget er tegnet opp med streker av blyhvitt over de underliggende fargelagene.

#### 4.2.14 Karnasjon

Karnasjonen til Maria, Gabriel og puttihodene er alle modellert vått-i-vått. Dette kan observeres tydelig i dagslys og i Dino-lite (fig 24). Enkelte områder i ansiktene har avskallinger som viser et lyst brunlig lag under selve karnasjonen. Dette er grunderingen. Det øverste fargelaget består hovedsakelig av blyhvitt og sinober. XRF-spekteret fra Marias øre, kinn og panne, samt Gabriels kne og den ene puttoens lepper viste alle høy andel av bly og kvikksølv (graf 9). Kvikksølv er sammen med svovel en klar indikator på sinober (Eastaugh 2004:194; Caneva og Ferretti 2000). Det er ikke klart om det er benyttet naturlig eller syntetisk sinober. Hvor lenge naturlig sinober ble brukt i Europa og om det var i bruk samtidig som den syntetiske versjonen, kan ikke konstateres (Gettens mfl. 1972:47). Blanding av blyhvitt og sinober i olje ble ofte brukt for å skape hudfarge (Gettens mfl. 1972: 53). I tillegg har skyggepartiene blitt modellert med et grønt pigment. *Terre verte* var en olivengrønn jordfarge som ofte ble brukt som undermaling for karnasjon i tidlige italienske temperamalerier (Bomford og Roy 2009: 38-39). Dette var spesielt fremtredende på 13-1400-tallet. Malakitt har også blitt anvendt til dette formålet, men dette pigmentet har ikke like sterk farge. Det er ikke identifisert verken grønn jord eller malakitt i Marias hudområder, men ansiktet er modellert med et grønt skyggeparti. Ut ifra de italienske modelleringstradisjonene kan det antas at ett av disse to grønne pigmentene har blitt anvendt til dette formålet.

#### 4.2.15 Påføringsteknikk

Alle fargelagene inkludert grunderingen har blitt påført i tynne lag (fig 29-31). Lagene har en gjennomsnittlig tykkelse på 24-120µm.<sup>47</sup> Grunderingen er mørk og består av ett lag. To steder under klesplaggene er det observert en lokal imprimatura (fig 22+30). Dette har mest sannsynlig blitt gjort

<sup>47</sup> målt ut ifra de tre tverrsnittene T1-3

for å skape en lysere underfarge for de overliggende lagene. De er derimot ikke synlige i overgangene mellom to fargelag. Det er ingen pastose strøk i overflateteksturen og modelleringen har hovedsakelig blitt utført vått-i-vått. Dette er spesielt tydelig på Marias kjole og Gabriels vinger. Flere steder kan det også observeres farger som er modellert vått-på-tørt (se hvert fargelag). I tillegg har det blitt benyttet lasurer (se 4.2.6) for å skape ulike teksturer.

#### 4.2.16 Metallsåper

Flere steder på maleriets overflate var det små klumper under det øverste fargelaget. Ved studier av tverrsnitt T3 kunne det observeres metallsåpedannelse (fig 31). Stabilitet og mobiliteten til disse såpene er usikre, men migrasjon til overflaten har blitt observert i tillegg til en økning i størrelse. Undersøkelser foretatt av MOLAB i 1993, viste at fettsyrene fra oljebindemiddelet var frie eller i en såpeform ([www.jaap-enterprise.com](http://www.jaap-enterprise.com)). Esterbindingene mellom fettsyrene var forsvunnet, dette indikerte at oljen ikke lenger var bevart, men blitt erstattet av et metallnettverk av disyrer med enkelte monokarboksyliksyrer. Reaksjonen er en hydrolytisk prosess som igangsettes av karbondioksid fra atmosfæren eller reaksjonsproduktet av CO<sub>2</sub> med vann (Boon mfl, 2007: 18,22). Metallet kom hovedsakelig fra blyhvitt i olje. Prosessen er ikke like fremtredende i alle lag med blyhvitt fordi CO<sub>2</sub> fanges opp i andre lag ved kjemisk spalting. Dette stemmer overens med undersøkelser gjort av Higgitt (mfl.) i 2005. Forekomster av metallsåper observeres oftest i områder med blyinnholdige pigmenter som blyhvitt og blytinnngult (Higgitt mfl 2005: 12). På *Bebudelsen* ble det observert klumper i områder med blyhvitt og på draperiet og i enkelte områder på Marias kjole. Dette indikerer også at bindemiddelet er olje.

### 4.3 OLJEFERNISS

UVF (ultrafiolett fluorescens) kan brukes for å identifisere materialer med karakteristisk fluorescens (de la Rie 1982: 1-2). Ved bruk av ARTIST multispektralkamera ble overflaten belyst med UV-stråler og fluorescensen fotografert (fig 7). Fotografiet viste ingen heldekkende fluorescens fra en naturlig harpiksfenniss. For å undersøke om det lå en fenniss mellom det øverste originale fargelaget og den svarte overmalingen over hodet til Maria, ble tverrsnitt T3 undersøkt i PLM med UV-lys (fig 31.1). Ingen fluorescens kunne observeres og det ble besluttet at en eventuell original harpiksfenniss ikke har blitt bevart.

I italiensk litteratur omtales en blanding av voks, harpiks og olje som *beverone* (Matteini og Moles 2004: 114). Denne blandingen har blitt påført malerioverflaten for å klare fargene og konsolidere fargelagene. Metoden var vanlig fra midten av 1700-tallet. Påføring av *beverone* har ofte resultert i en formørkning av motivene. Siden ingen helt vet hva denne blandingen består av er den ofte vanskelig å fjerne. I tillegg fluorescerer *beverone* i UV-lys. Det ble ikke observert en fluorescens på



*Bebudelsen*. Strilova mfl. nevner også hareskinnslim, egg, eddik og vann som ingredienser i *beverone*. Proteininnholdige materialer har en karakteristisk fluorescens. Denne kan ha blitt skjult av det overliggende skittlaget da UV-opptaket ble gjort. En annen konserveringsmetode som ble benyttet av samme grunn, men hovedsakelig på italienske fresker, var påføring av linfrøolje (Striova mfl. 2011: 86). Et uidentifisert oljelag ble observert på overflaten på maleriet ved rensing av overflaten. Dette laget kan dermed stamme fra en eldre konserveringsbehandling.

## 5. TIDLIGERE BEHANDLINGER

### 5.1 BUNNMATERIALER

#### 5.1.1 *Blindramme*

På enden av høyre innbrett er det tydelige spor etter en tidligere oppspenning på blindramme (fig 12). I brettekanten er det avskallinger og i ytterkant av lerretet er det merker etter spiker. Disse hullene stemmer ikke overens med Valstads montering. I tillegg er maleriet beskåret gjennom motivet og fargelagene fortsetter helt ut til ytterkantene av lerretsstykkene. På grunnlag av dette antas det at disse oppspenningskantene er sekundære. Tidspunktet da blindrammen ble fjernet fra maleriet ble ikke dokumentert verken av Otto Valstad eller Asker museum. Det er mulig å anta at det skjedde før transport til Norge.

#### 5.1.2 *To sekundære oppspenninger*

*Bebudelsen* har vært oppspent minst to ganger etter at den originale blindrammen ble fjernet. På begge innbrettene er det hull i lerretet etter utskjæring av spiker (fig 36). I kantene og rundt hullene er det i tillegg korrosjonsprodukter som stammer fra rustne spikre. Hullene går gjennom fargelagene i motivet. Dermed ansees de som sekundære. Den nyeste sekundære oppspenningen som det finnes belegg for er Otto Valstads montering av maleriet på veggen. Denne monteringen ble gjort med spiker og stifter gjennom de to innbrettene på hver side. Dette har ført til doble hull vertikalt langs ytterkantene (fig 36-37).

#### 5.1.3 *Veggpanelet maleriet var spikret opp på*

Veggen *Bebudelsen* utstilles på er vendt mot sørøst og er kledd innvendig med et veggpanel som har speil og fas (se 11.7). Lerretet har blitt brettet inn på venstre og høyre side for å passe inn i dette speilet. Innbretten ble trolig laget av Otto Valstad da han monterte maleriet i sitt atelier. Maleriet har vært spikret rett på veggen uten blindramme med 19 tynne stifter (1.2 cm) og 28 nagler (1 cm). I tillegg har en stor spiker blitt slått gjennom lerretet og inn i veggen 14 cm ned fra øvre kant og 24,5 cm inn fra høyre brettekant. Maleriets ytterkanter mangler deler av lerretet (fig 52). Disse områdene har blitt retusjert inn på veggen (se 5.2.1).

#### 5.1.4 *Originallerret*

Monteringen på veggen har laget flere nye hull i lerretet. Spesielt gjelder dette den store spikeren ved høyre hjørne og doble hull langs begge sidekantene som følge av spikre gjennom innbrettene (fig 36). I tillegg har maleriet store vertikale og horisontale avskallinger helt ned til lerretet. Dette kan indikere at maleriet har vært rullet eller brettet sammen under transport (fig 4). Lerretet og motivet er sekundært beskåret gjennom deler av Marias kropp og lesepult. Dette kommer tydeligst fram i nederste hjørne på høyre innbrett (fig 12.1). Fargelagene ligger i tillegg helt ut i kantene. Trolig har

det samme skjedd på venstre side, men det er større fargetap der slik at det er vanskeligere å anta hvor mye av motivet som mangler. Det er heller ingen bevarte jarekanter, originale oppspenningskanter eller originale oppspenningsgirlandere. Med det blotte øye kan det observeres en kant etter en oppspenning på høyre innbrett (fig 12). Siden motivet fortsetter over brettekanten vil ikke denne regnes som original. På bakgrunn av disse observasjonene kan det antas at motivet har vært større enn hva det er i 2011 (se 4.1.2).

Valstad monterte maleriet direkte på veggen ved å spikre nye hull i lerretskantene, disse hullene skiller seg fra andre sekundære oppspenningshull som har blitt påført motivkantene på et tidligere tidspunkt ved at de er mye mindre. Innmalingene direkte på veggen (fig 52) er trolig utført for å skjule eller dempe inntrykket av skadeområdene. Dette har vært virkningsfullt siden maleriet var montert 3,31 m over gulvet og resulterer i en stor betrakningsavstand.

## 5.2 FARGELAG

### 5.2.1 Sekundære fargelag

Ut ifra de sekundære fargelagenes ulike løselighet antas det at *Bebudelsen* har blitt overmalt ved to anledninger (fig 64). De to tidligste overmalingene er svarte og dekker Gabriels sjal og draperiet bak Maria. Ingen av disse har blitt dokumentert ved påføring, og i motsetning til andre retusjerte områder på *Bebudelsen*, er de ikke utført av Otto Valstad. De to svarte overmalingene antas å være tidligere enn Valstads retusjer fordi de ikke er løselige i samme løsemidler som retusjene, og fordi Valstad har retusjert det øverste partiet av den svarte overmalingen over Marias hode og over avskallinger på vingene til Gabriel (fig 52). En fargeforskjell kan observeres i sidelys og under UV (fig 7).

Dateringen er også usikker. Men funn av sink i det svarte laget, viser at overmalingen er gjort en gang på 1800-tallet (Orna og Goodstein 1993: 283).

De nyere overmalingene og retusjene er påført av Valstad. Fargen på det gule området han har malt på veggen over, samstemmer med den sekundære fargepåføringen på den øverste kanten av lerretet. Forskjellen på de originale fargene og overmalingen kommer tydelig frem etter overflaterensing (fig 65-66). Valstad har dermed tilpasset overmalingene til den skitne overflaten på maleriet. Det samme gjelder for retusjer på det svarte området. Her har Valstad malt over den tidligere overmalingen for å integrere det sekundære motivet over og skape en jevn overgang mellom de to delene. De to svarte fargene fluorescerer ulikt under UV og har en liten valørforskjell. Valstads svarte maling er i tillegg lettere løselig enn den underliggende overmalingen.

Flere avskallinger ned til lerretet, samt Marias slør og Gabriels vinger har blitt retusjert (fig 65). Disse retusjene har i likhet med den gule overmalingen nevnt over, blitt tilpasset maleriets skitne

tilstand. Ved overflaterensing var det tydelig at de retusjerte avskallede partienes farge ikke lenger samstemte med de originale rundt skadene.

#### *5.2.2 Ovenforliggende motiv (se 11.7)*

Det gule himmelpartiet og den store svarte overmalingen har blitt forlenget over på det grønne trepanelet maleriet har vært festet til. Mest sannsynlig har dette skjedd samtidig som maleriet ble retusjert langs den øverste lerretskanten (se 5.2.1). Rensetester gjort med deionisert vann viste at fargene var uløselige. I tillegg ble det funnet tuber med olje- og akvarellmaling i atelieret til Valstad. Følgelig er det mulig å anta at det overliggende motivet ble utført i olje.

## 6. TILSTAND 2011

*Bebudelsen* har ikke tidligere gjennomgått en dokumentert konserveringsbehandling. Undersøkelser av maleriets proveniens ble gjennomgått i kapittel 2. Maleriet har sannsynligvis blitt transportert sammenrullet eller sammenbrettet fra Italia til Norge. Dette har ført til store avskallinger ned til lerretet. Disse er spesielt fremtredende på lerretene A-C langs hele venstre kant (fig 5). I tillegg var det endel større og mindre avskallinger i nedre del, på Gabriels vinge, i himmelpartiet, i ansiktet til Maria, i overmalingen over hodet hennes og under retusjer på kjolen hennes (fig 64). Personlig kommunikasjon med Randi Horgen, kunsthistoriker ved Asker Museum, ga nyttig informasjon om museets praksiser i henhold til bruk av rommet og fyring i peis.

### 6.1 BUNNMATERIALER

#### 6.1.1 Veggpanelet maleriet skal monteres på

Den grønnmalte veggen maleriet har vært montert på, er dekket av støv og sotpartikler. Atelieret maleriet er utstilt i har to oppvarmingsmuligheter, en elektrisk ovn plassert inni klebersteinspeisen og en vedfyrt ovn. Klebersteinspeisen har mest sannsynlig blitt benyttet til vedfyring før den elektriske ovnen ble installert. Ved kontakt med museet ble det klart at vedovnen fyres opp en gang i året rundt juletider (Horgen 2011). Følgelig er det mulig å anta at hoveddelen av sotpartiklene kommer fra tidligere fyringer, men at det fremdeles spres nye sotpartikler rundt i rommet. Sot er ofte en årsak til forsurening av lerreter (Rizzo og Burnstock 2003: 49). Det eksisterer dermed ingen klare grenser for hvilke surhetsnivåer som er skadelige for et lerret. Gamle og nedbrutte lerreter kan ha pH-verdier som ligger mellom 3 og 4. En følge av hydrolytisk nedbrytning ved senkning av pH er dessuten en mørkning av lerretstrådene (Hackney og Ernst 1994: 223). Siden pH på baksiden av lerretet er tilnærmet nøytral vil ikke forurensende partikler i luften ha påvirket nedbrytningen av lerretet i stor grad. To rensetester har blitt utført på paneloverflaten, en tørrensing med polyeuretansvamp og en våtrensing med bruk av destillert vann på bomullspinne. Tørrensingen fjernet store deler av sotlaget i motsetning til våtrensing (se 11.7).

En spekk i panelet på veggen ligger vertikalt langs midten av speilet hvor *Bebudelsen* har vært montert (se 11.7). Denne sprekken er fra 1-5mm bred og er ca 10 cm lengre enn lerretets høydemål på 119 cm. I tillegg er det et ukjent antall rustne spikre som fremdeles står i veggen hvor maleriet skal monteres. Disse bør fjernes før remontering for å unngå skader på maleriet. Dette vil også bli lagt fram som en anbefaling i kapittel 8 og 11.7

#### 6.1.2 Originallerret

Stiftene og naglene fra den sekundære oppspenningen har korrodert og etterlatt rødbrune korrosjonsprodukter rundt hullene etter oppspenningen i kantene på lerretet (fig 19). I flere tilfeller

har korrosjonsproduktet gjort at stiftene og naglene har blitt festet til lerretet, noe som førte til at de ble skåret løs ved demontering i 2011.

De tre mindre lerretsstykkene hadde flere hull og rifter. På selve innbretten på venstre side er det hull og spor etter tidligere sekundære oppspenninger (fig 36). At disse også er sekundære antas ut ifra beskjæring gjennom motivet på denne siden. Lerretet har blitt kuttet rundt det som tilsynelatende har vært spikerhoder. Også her ble det funnet korrosjonsprodukter. Langs venstre side er det to hull som trolig ikke stammer fra en oppspenning. I tillegg var det en rekke mindre hull i ytterkantene av lerretet (fig 36-38). Det vertikale sømrommet mellom det store lerretet og de tre mindre er borte, men sømmen holder fremdeles stykkene sammen.

Fire overflatemålinger av pH ble gjort på baksiden av hovedlerretet (fig 14). Det deioniserte vannets pH ble først målt. Ideelt sett skal deionisert vann være nøytralt med pH rundt 7, vannet ble målt til 5,6 og kan dermed bidra til unøyaktige målinger. En nøytralisering av vannet ble gjort med TEA som beskrevet i 2.4.1. Målingene viste at lerretet hadde en gjennomsnittlig pH på 6,9 (tabell 1). Et nytt linlerret kan ha en pH på rundt 6 (Hackney og Hedley 1981: 10). Hamplerreter nedbrytes raskere og overflatemålinger av pH ligger gjerne på 3-4 (Hackney 2004/[www.tate.org.uk](http://www.tate.org.uk)). Det er usikkert hva som er grunnen til den nøytrale pH-en på lerretet, men det indikerer en lav grad av polymerisering.

En brytetest ble utført på til sammen seks tråder, resultatet vises i tabell 4. Oppsummert viste testen at alle lerretsstykkene var i tilnærmet god stand. Den vertikal fibertråden fra lerret A var den som hadde lavest grad av polymerisering. Derimot fikk den resultat 6 som er over gjennomsnittlig bra. Totalt sett vil ikke dette resultatet ha innvirkning på tilstanden på maleriet.

## 6.2 GRUNDERING OG FARGELAG

### 6.2.1 Alderskrakeleringer, avskallinger og oppskallinger

Alderskrakeleringer oppstår hovedsakelig som et resultat av fluktuering i temperatur og relativ fuktighet (Berger og Russell 1986: 50). Denne type fluktuering fremkaller stress i overgangen mellom de ulike lagene i maleriet (Berger og Russell 1986: 53). Dermed kan det konkluderes med at bevegelser i lerretet, limdrenkingen og hygroskopiske underlagsmaterialer ofte er årsaken til alderskrakeleringer (Bucklow 1996: 344). I *Bebudelsen* er det flest krakeleringer i områder med blyhvitt, og i den svarte overmalingen ovenfor og rundt Maria (tabell 7). Krakeleringer på karnasjon gikk hovedsakelig ned til grunderingslaget. Dette kan klassifiseres som opptørkingskrakeleringer. Slike krakeleringer oppstår når det er en forskjell i opptørkingshastighet mellom to fargelag. En alternativ forklaring til dette fenomenet er pigmenters ulike reaksjoner på klimaet. Fuster Lopez antyder at jordpigmenter og blyhvitt reagerer forskjellig på svingninger i relativ luftfuktighet (RF)

(Fuster Lopez 2011). Dette kan være årsaken til krakeleringer i blyhvitt siden jordpigmentene absorberer fukt og sveller (Mecklenburg 2007: 21). Krakeleringene i ansiktet til Maria danner i hovedsak et sammenhengende nettverk av glatte og kurvede sprekker som går både vertikalt og horisontal. Områdene mellom krakeleringene er store og små og tykkelsen er sekundær. Andre steder hadde krakeleringer oppstått som følge av brettingen eller rullingen av lerretet ved transporten fra Italia til Norge. Disse var i hovedsak lange, vertikale og separerte spekker og kan dermed som nevnt, indikere en sammenrulling av maleriet (fig 27)

Oppskallinger skyldes som oftest dårlig vedheft mellom lerret og grundering (Hackney 2004: 6). Mecklenburgs forskning har vist at den stiveste komponenten i lerretsmalerier utsettes for størst belastning (Mecklenburg 1982: 15). I udublerte malerier er dette som regel limdrenkingslaget. Dette laget er veldig utsatt for store svingninger i RF. Ved høy fuktighet sveller limet og mister bindeevnen. Resultatet er ofte avskallinger og tap av originalt materiale. I noen tilfeller kan derimot avskallinger ned til underliggende fargelag skyldes kunstneres maleteknikker. Røntgenopptak av maleriet viser store forskjeller mellom det store hovedlerretet og de tre mindre lerretsstykkene i avskallingsomfang (fig 5). De største områdene med avskallinger befinner seg på de tre minste lerretsstykkene. I områder der sprekkdannelser allerede har startet, er risikoen for avskallinger betraktelig høyere på grunn av en ujevn spenningsfordeling (Ackroyd og Young 1999: 265). Det ble ikke registrert oppskallinger på maleriet før det ankom studentatelieret. Etter transporten har det derimot oppstått oppskallinger i områder med tidligere fargetap. Dette skyldes nok raske og hyppige endringer i klima før, under og etter transporten. Lav RF viser minst effekt på fargelagene og grunderingens feste til lerretet (Mecklenburg 2005: 6).

### 6.2.2 Misfarging av pigmenter

Fargelagene var i hovedsak dekket av smuss og skitt. Ved rensing ble fargene klarere og lysere, men fremsto som umettede. I enkelte områder kunne det observeres blysåpedannelser (fig 23). Dette kan forårsake en generell eller lokal økning i transparens (Pinna mfl. (red.) 2010: 102-103). En økt transparens kan dermed vise underliggende fargelag og undertegninger. Falming av jordpigmenter er et resultat av miljøpåvirkninger, som lys. Mørkning og misfarging av fargelag er et annet fenomen som oppstår ved nedbrytning av enkelte pigmenter eller bindemiddelet. Verdegris er et pigment som brytes ned og misfarges (Pinna mfl. (red.) 2010: 102), det samme gjelder sinober (Gettens mfl. 1972: 53). Begge disse pigmentene er funnet på *Bebudelsen*. Også gamle retusjer kan mørkne. Det er observert en fargeendring i det grønne lasurlaget (fig 23), men sinoberpigmentet har beholdt den røde fargen (fig 25,24). Plesters<sup>48</sup> har observert at de fleste sinoberfargene som misfarges, er

<sup>48</sup> Plesters ble sitert av Gettens i *Vermilion and Cinanbar*, Gettens mfl. 1972:53

eggtemperafarger og ikke oljefarger. (Gettens 1972: 53). Også Marias blå kappe har misfarginger (fig 66). Dette er nok azuritt som har oksidert.

### 6.2.3 Overflatesmuss og støv

Overflaten var dekket av et tykt lag støv og skitt som førte til en misoppfatning av fargene og motivdelene (fig 1). Oppvarming med vedfyrt peis kan ha bidratt til sirkulasjon av sot og støv rundt om i Valstads atelier. Maleriet var også festet mot en kald yttervegg som kan ha tiltrukket mye av støvet og skitten.

## 6.3 TILSTAND OPPSUMMERT

Originalerretets tilstand var i generelt god stand. Målinger av pH viste at lerretet var tilnærmet nøytralt og brytetestene av fibre indikerte en lav grad av polymerisering (tabell 4). Monteringen på museet hadde likevel gjort at maleriet var strukturelt ustabilt og gjorde at lerretet var deformert (fig 3). I tillegg var det endel hull og manglende lerretsbiters langs kantene. Fargelagene viste liten grad til krakelering, oppskallinger og avskallinger. De avskallingene som ble observert stammer trolig fra transporten til Norge. Dermed ble også fargelagene ansett som i god stand med god vedheft mellom de ulike lagene og til lerretet.



## 7. BEHANDLING 2011

Den manglende stabiliteten var det største strukturelle problemet på *Bebudelsen*. Dermed blir det i dette prosjektet lagt vekt på å finne et bedre remonteringsalternativ enn det som var før for å sikre maleriet for videre bevaring. Dette innebærer valg av konsolideringslim, kantdubleringsmateriale, riftreparasjon og oppspenning tilpasset det ovenforliggende motivet. Som følge av store klimatiske variasjoner i utstillingsrommet blir det også lagt stor vekt på valg av materialer som kan tåle disse svingningene. Målinger i Valstads atelier viste svingninger i RF fra 40-80%, og temperaturer mellom 13-30°C. I tillegg var maleriet fullt av støv og smuss, og i den sammenhengen spilte rensing en stor rolle. Siden maleriet henger 3,31 m over gulvet, legges det vekt på en visuell reintegrering som er tilpasset den store betraktningsavstanden. På bakgrunn av dette ble det også lagt vekt på at behandlingen i 2011 og de anvendte materialene og metodene ikke skulle hindre fremtidige inngrep.

### 7.1 ETISKE HENSYN

Maleriets autenticitet er knyttet til den estetiske verdien og til den historiske kildeverdien som kan tilskrives gjenstanden (Hanssen-Bauer 2001: 26). For at disse verdiene skal bevares er det viktig å begrunne og dokumentere ethvert inngrep som gjøres. Dersom maleriets opprinnelige uttrykk og utseende endres, kan dette påvirke autenticiteten. *Bebudelsen* var sekundært beskåret og overmalt i store partier.<sup>49</sup> Dette har hatt en innvirkning på hvordan maleriet har blitt oppfattet i ettertid. I tillegg var maleriets uttrykk endret av et påfallende lag smuss og støv. Siden det ofte oppstår et behov for et kompromiss mellom det å behandle og det å ikke gjøre noe, er det utredet etiske retningslinjer som konserveringsfaget følger (Hanssen- Bauer 1996: 166). Tre av hovedprinsippene er at behandlingen skal være minimalistisk, reversibel og stabil.<sup>50</sup> Ingen av disse tre prinsippene bør brukes alene. Bak enhver avgjørelse bør det ligge en veloverveid begrunnelse som inkluderer fordeler og ulemper ved det aktuelle inngrepet. I tillegg bør det redegjøres for alternative metoder og materialer som ikke benyttes for å sikre valg av riktig behandling. Denne prosessen bør dermed inkludere reflekterte beslutninger som er etterprøvbare.

Prinsippet om minimalisme går ut på å gjøre minst mulig med maleriet og utføre færrest mulig inngrep. Dette inkluderer i stor grad forebyggende konserveringstiltak fremfor direkte inngrep. Minimalisme bør dermed legges som det høyeste akseptable nivå av inngrep. Dette prinsippet må balanseres mot varighet av behandlingen og behovet for nye behandlinger. De to sistnevnte punktene innbefatter også stabilitetsprinsippet. Det er viktig å trekke fram et annet problem ved den minimalistiske holdningen. Bevaring av malerier må alltid være førsteprioritet, selv om det innebærer

<sup>49</sup> Overmalinger skilles fra Valstads retusjer.

<sup>50</sup> I begrepet minimalisme ligger det et ønske om å behandle maleri eller gjenstander i minst mulig grad, så sjeldent som mulig og å tilføre færrest mulig nye materialer. I begrepet reversibilitet ligger det et ønske om å kunne reversere enhver behandling og fjerne alt tilført materiale. Et totalt reversibelt inngrep er vanskelig å oppnå og det blir dermed lagt vekt på at behandlingen ikke skal hindre eller utelukke en fremtidig behandling. Begrepet "re-treatability" ble innført av Appelbaum i 1987 (1987: 66). Stabilitet er knyttet til varighet av behandlingen.

å vike fra den minimalistiske tilnærmingen. Et eksempel på dette er fernisering av malerier. En ferniss vil trekke gjennom hele maleristrukturen og kan dermed ikke regnes som minimalistisk. Ackroyd og Villers uttrykte i en artikkel i 2003 en bekymring for at det minimalistiske begrepet ble viktigere enn selve bevaringen av maleriet (2003: 9). Andre har hevdet at dette oppfordret til høyere standard på dokumentasjon og begrunnelser for de valgene som ble tatt (Hanssen-Bauer 1996: 166). I prinsippet om minimalisme inngår det også et ønske om reversibilitet. Reversibilitetsprinsippet innebærer at metoden og materialene skal kunne fjernes. I tillegg skal ikke inngrepet redusere muligheten for senere behandling eller øke nedbrytning av originalt materiale (Appelbaum 1987: 67). Appelbaum brukte prinsippet om *re-treatability* fremfor reversibilitetsprinsippet. Grunnen til dette var nok at det sistnevnte ikke ble regnet som oppnåelig på et mikroskopisk nivå (Daniels 1999: 49). Det reviderte prinsippet var dermed mer anvendelig i praksis fordi det var kompatibelt med kravet om bruk av materialer som ikke hindret videre behandling (Appelbaum 1987: 66).

Om behandlingen og de anvendte materialene oppfyller kravet om stabilitet og minimalisme, avhenger i stor grad av hvordan maleriet oppbevares. Skal maleriet tilbake i klimaregulerte omgivelser stilles det andre krav enn om det returneres til lokaler med høye fluktuasjoner i temperatur og RF. Klimamålinger gjort i Valstads hjem, der maleriet er utstilt, viste store svingninger i både RF og temperatur.<sup>51</sup> Dermed ble det nødvendig å bruke materialer som gav stabilitet fremfor å være fullt ut minimalistisk.

Til tross for disse prinsippene er det ingen fasitsvar på hvordan gjenstander skal behandles. Det vektlegges av både Appelbaum (1987: 72) og Hanssen-Bauer (1996: 170) at hvert enkelt tilfelle må vurderes for seg selv, uavhengig av andre gjenstander. På bakgrunn av de etiske retningslinjer og den informasjonen som har blitt samlet inn i de foregående kapitlene, avgjøres det i hvilken grad inngrepet skal kunne påvirke originalt og sekundært materiale.

## 7.2 STRUKTURELL BEHANDLING

### 7.2.1 Kantdublering

Den manglende stabiliteten i Valstads montering var hovedgrunnen til å gjøre et strukturelt inngrep på maleriet (fig 3). Heldubleringer har vært et vanlig inngrep på de fleste historiske malerier (Plahter og Plahter 1999: 52). Dette har ikke skjedd med *Bebudelsen*. Følgelig var det nødvendig å vurdere tilstanden på lerretsstykkene i forhold til hvorvidt det var nødvendig å heldublere maleriet. Tester utført ved Tate Gallery i London har vist at linlerret mister 2/3 styrke i løpet av kun 34 år (Hedley m.fl. 1993: 50). Lignende tester har ikke blitt utført på hamplerret. Dermed brukes lin som sammenligningsmateriale. Praksisen med å heldublere maleri ble vanlig mot slutten av 1600-tallet,

<sup>51</sup> RF: 40-80 %; temperatur: 13-30°. Målingene ble gjort i en periode fra 15. mai til 20. september 2011

omlag 150 år etter at lerret ble tatt i bruk som bunnmateriale (Plahter 1974: 35). Udublerte tradisjonelle malerier er dermed ansett som sjeldne. Etter Greenwichkonferansen i 1974 har det vært en nedgang i antall heldublinger som utføres som følge av den minimalistiske tilnærmingen til behandlinger (Phenix 1995: 22). Derfor har det vært en økende interesse for å finne alternative metoder. I tilfellet med *Bebudelsen* var det i hovedsak kantene på maleriet som var nedbrutte (fig 3,5,9). Disse var ikke egnet for en mer gunstig og stabil remontering. Et inngrep som fikk større aksept etter at heldublingene ikke lenger var like aktuelle, var kantdublinger. Hovedhensikten var å styrke oppspenningskantene på et lerret (Bobak 2003: 15). I tillegg blir dette inngrepet ansett som minimalistisk fordi det lett kan reverseres, avhengig av hvilket lim som anvendes. Dette gjør at spenninger og stress i maleriet overføres til kantdubleringslerretet (Bobak 2003: 15,17). Målinger av pH og brytetesten (se 6.1.2) indikerte i tillegg en god tilstand på lerretsstykkene. Lerretsstykkene hadde også en del hull og rifter langs kantene som det var ønskelig å stabilisere (se 7.2.2). En kantdubling ville dermed øke stabiliteten og muliggjøre en alternativ oppspenning i forhold til Valstads montering (se 11.7).

På grunn av de to innbrettene var det ønskelig å benytte et materiale som ikke ville bli for stivt eller gjøre bretten tykkere. I tillegg var det ønskelig å sikre sømmene på venstre side av maleriet. Dermed kunne ikke materialet være for stivt. Stive materialer som ikke kunne formes rundt selve sømmen, kunne ha presset dem fram og deformere forsiden. Begge innbrettene måtte også bevares inntil baksiden av lerretet for å kunne tilpasse monteringen det ovenforliggende motivet. Et annet formål med kantdublingen var å forsterke selve brettene. Om alle disse kravene skulle tilfredsstilles, utelukket det bruk av en polyester seilduk. Et annet alternativ ville vært å feste et tynnere linlerret i bretten, men på grunn av de klimatiske forholdene i Valstads atelier, var det ikke ønskelig å tilføre et reaktivt materiale. En tynn, syrefri fiberduk laget av uvevde polyesterfibre ble dermed benyttet. Reemay® (fig 42) ligner på Holytex® (fig 43), men er en billigere utgave. Den er grovere, mer fibrøs og har en mer åpen vev ([www.conservation-by-design.co.uk](http://www.conservation-by-design.co.uk)). På grunn av store prisforskjeller var det kun Reemay som var tilgjengelig. Begge fiberdukene kombinerer høy slitesterkhet og bevegelighet med tykkelse på under 1 mm. Slike tekstiler brukes ofte som innlegg i hel-og kantdublinger (Phenix 1995: 30). Reemay beholder også de fysiske egenskapene i fuktig klima og er dimensjonalt stabil ved endringer i RF ([www.preservationequipment.com](http://www.preservationequipment.com)), noe som kan ansees som en stor fordel.

Siden maleriet i hovedsak bæres av den øverste kanten i uoppspent tilstand, er det sannsynlig at denne kanten blir utsatt for mer vekt og stress enn de andre. Dermed var det ønskelig å benytte et materiale som kunne tåle denne belastningen. Polyesterseilduk (fig 44) er isotropisk som betyr at den har like egenskaper i alle retninger (Hedley og Villers 1993: 80). Seilduken er i tillegg inert overfor svingninger i RF og temperatur, og har i tillegg høy grad av stivhet (Hedley og Villers 1993: 77).

Young mente det hovedsakelig var to tilnærminger til valg av kantdubleringsmaterialer (1999: 83). Det er bruk av linlerret som beveger seg med originallerretet, eller bruk av et syntetiske materialer som overfører vekten bort fra originallerretet. Ifølge Bobak er linlerret bedre egnet til kantdubleringer enn syntetiske polyesterlerret fordi førstnevnte er mer fleksibelt og er tilgjengelig i ulike vekt og vevtyper (2003:16). Hedley (mfl.) mener at polyesterseilduken vil tåle en bevegelse på 3% uten at det deformeres, og at absorpsjon av fukt ikke overstiger 2 % ved 100 % RF (1993: 53). Dette gjør det enklere å balansere egenskapene mellom originallerret og kantdubleringslerret. Problemet med linlerretet er at det er hygroskopisk og kan dermed føre til skader i hele den originale strukturen. Siden det ikke var klart hva som var innslag og hva som var renning i maleriet, var det heller ikke ønskelig å bruke et materiale som beveger seg i ulik retning enn originallerretet. Dette utelukket bruk av naturlig linlerret på *Bebudelsen*. Hedley (1981) på sin side konkluderte med at polyesterseilduk var det beste kompromisset og Phenix fastslo en økende bruk av polyester i dubleringsprosesser (1995: 30). Tester utført ved *Canadian Conservation Institute* (CCI) har vist at seilduk<sup>52</sup> er det dubleringsmaterialet som gir best støtte under flest forhold (Daly Hartin m.fl. 2011: 8). Den er tynn og elastisk nok til ikke å hindre bevegelse i originallerretet. Dermed ble det benyttet en tynn polyester seilduk på både øverste og nederste kant (fig 46).

For å feste de to forskjellige polyestertekstilene var det ønskelig å finne et lim som både var kompatibelt med Reemay og seilduken. På grunn av tykkelsen på Reemay var det flere limtyper som kunne impregnere tekstilet. Impregneringen ville trolig kunne sikre en solid vedheft til originallerretet. Et annet krav til limet var at det måtte feste seg både til fiberduken og originallerretet uten at det penetrerer originalstrukturen og skaper en ujevn stressfordeling. Dette skapes best ved bruk av en limfilm fremfor flytende lim. Andre limtyper ble vurdert, men ansett som lite gunstige enten på grunn av stivhet eller fukting av lerret.

BEVA 371 (heretter kalt Beva) er et lim sammensatt av etylen vinyl acetat og ble utviklet av Berger i 1968 (Berger 1975: 126). Bevafilm er kun tørket Beva 371 gel lagt mellom to silikonark (Berger 1975: 127). Bevafilmen inneholder ikke løsemidler slik gelen gjør. Det kategoriseres som et klasse A-materiale (Appelbaum 2007: 320). Klasse A-materialer har ut ifra Fellers tester en levetid på minst 100 år (Feller 1994: 6). Dermed ansees materialet som forsvarlig ut fra stabilitetsprinsippet. Fordelen med filmen er at den ikke penetrerer originallerretet i motsetning til for eksempel Bevagelen. Andre fordeler med limfilmen er at den ikke inneholder vann (Ackroyd 2002: 4). Det er også kompatibelt med polyesterseilduken. Limfilmen vil for det meste danne overflatebindinger med originallerretet, men studier viser at det skjer en viss impregnering ved bruk av høy varme (Hartin, Michalski og

---

<sup>52</sup> Uspesifisert i artikkelen hvilken type seilduk det er snakk om der.

Pacquet 1993: 131). Dette skjer fordi varmen smelter filmen og øker dermed vedheften til både originallerretet og kantdubleringslerret. Uavhengig av dette løsnes og regenereres filmen i ulike løsemidler eller varme. Bevafilmen kan løses i White Spirit, eller oppløses i aceton, toluen og nafta, men det er påvist at løseligheten synker over tid (Caley 1998: 13). En annen mulig ulempe ved Bevafilmen er at den må aktiveres med varme (65°-70°) for å feste seg (Hackney 2004: 5; Berger og Russell 2000: 334). Derfor må originallerretet og fargelagene testes for varmesensitivitet. Tester utført av Young og Ackroyd har vist at spenninger i heldubleringer utført med Beva og syntetisk polyesterlerret minsker ved økt RF, mens spenninger i originalt materiale øker (2001: 98). Det er rimelig å anta at det samme er tilfelle ved kantdubleringer. Dette vil dermed resultere motsatte bevegelser mellom originallerretet og kantdubleringslerretet og skader ville oppstå i overgangspartiene. Fukttesting av originallerretet viste liten grad til krymping og det er mulig å anta at både originallerretet og polyesterlerretet reagerer i tilnærmet lik grad ved svingninger i klimaforholdene.

De to bitene med Reemay ble klippet til slik at de dekket hele innbretten og tilsvarende område inn mot midten av maleriet (fig 46). På venstre side ble tekstilet festet noe lenger inn enn arealet av bretten for å dekke over sømmene (fig 47). Ett lag med Bevafilm ble ansett som tilstrekkelig for å impregnere og feste det tynne tekstilet til originallerretet. Innbrettene ble ikke planert før kantdublering. Dette ble ansett som unødvendig siden brettene likevel skulle bevares. Bretten er også det svakeste punktet, på lerretet. Fukt og oppvarming vil kunne svekke dette området ytterligere. (Craven 1986: 3). Polyestertekstilet ble festet på originallerretet ved å løfte brettene 90° opp fra bordet. På selve brettene ble det lagt en trebit dekket av silikonpapir for å gi motstand mot varmeskjeen som ble ført over tekstilet. Originallerretet og fargelagene ble varmetestet med temperaturer opp til 80° før påføring uten at det viste tegn til endringer. Tekstilbitene ble festet langs hele langsiden med en varmeskje varmet til 70° (fig 46).

Før seilduken ble festet til maleriet, ble den vasket ved 60°, tørket og strøket.<sup>53</sup> Deretter ble kanten inn mot lerretet tynnet ut for å skape en jevnere overgang og hindre synlighet av kantdubleringslerretet på framsiden (fig 45). Bobak anbefaler å legge kantdubleringslerretet 15-25mm inn på originallerretet målt fra bretten i oppspenningskanten (2003: 18). Siden maleriet ikke har oppspenningskanter i øvre del og fordi det var et hull 3 cm over kanten, ble avstanden inn på lerretet økt til 4 cm. Det samme var tilfelle på nedre kant. Siden denne kanten var den med flest skader og tap av originallerret, ble det besluttet å dekke alle de skadede områdene med kantdubleringen (fig 63). Dette ville også minske behovet for flere individuelle hullreparasjoner. Selv om det ikke er bevart noen originale oppspenningskanter hadde den nedre kanten en liten bevart

<sup>53</sup> Forbehandling av seilduk behøves ikke i utgangspunktet. I dette tilfellet ble det gjort for å fjerne smuss og støv som hadde samlet seg på lerretet ved oppbevaring.

lerretsbit som var brettet inn bak på lerretet. Kantdubleringslerretet ble dermed festet 10 cm over denne bretten. Dette dekket også det øverste hullet langs denne siden (fig 46).

Varmeaktiveringstemperaturen til Bevafilmen er som nevnt 65°-70°, men når varmen påføres gjennom et lerret kreves det oftere høyere temperaturer (Phenix 1995: 28). Er temperaturen for lav vil bindestyrken være for svak, men er den derimot for høy kan klebemiddelet trekke inn i lerretet og på den måten begrense reversibiliteten samtidig som malingslagene kan få økt plastisitet.

Temperaturen for å feste seilduken ble dermed økt til 90° på polyesterlerretet. Selv om det ikke kunne måles, ble det observert at polyesterlerretet hindret mye av varmen i nå inn til originallerretet.

### 7.2.2 Planering av lerret

Resultatet av brytetesten som ble utført på lerretstrådene (tabell 4) sammen med pH-målinger (tabell 1) tilsa at lerretet var i tilnærmet god stand. Før kantdubleringen ble utført ble lerretet planert i to omganger. Først ble baksiden av motivet planert. Dette ble gjort ved å fukte trekkpapir og legge det i press på baksiden av lerretet. Planering av brettekantene ble gjort etter at resten av lerretet var planert. I dette tilfellet ble det lagt fuktet trekkpapir mellom brettene og resten av lerretet. På toppen av brettene ble det så lagt et stykke Melinex® for å beskytte fargeoverflaten. Deretter ble de lagt i press. Det var viktig i denne sammenhengen å ikke legge press på selve brettekantene og de utsatte sømmene på venstre side. Dette ble tilpasset ved bruk av ulike størrelser på treklosser og vektoverføringen mellom dem (fig 48).

### 7.2.3 Reparasjon av hull og påfølgende innlegg av lerret

Det er flere metoder å reparere hull og rifter i lerret. Gjenveving av lerretet (Heiber 2003: 35), festing av innlegg med søm (Bracht, Glanzer og Wijnberg 2003: 21) eller pålimte ”tråd-broer” (Berger og Russel 2000: 53), er metoder som ofte benyttes alene eller i kombinasjon. På grunn av skadetypene og omfanget, ble det besluttet at ingen av de overnevnte metodene var egnet på *Bebudelsen*. Totalt 56 mindre hull og lerretstap hadde oppstått langs alle de fire kantene (fig 1). Tydeligst var dette langs nedre kant (detalj fig 52). Både av strukturelle og estetiske årsaker, var det ønskelig å gjenopprette lerretskantenes kontinuitet i disse områdene.

Kantdubleringen (se 7.2.1) dekket alle de skadede områdene foruten hullet øverst ved høyre hjørne (fig 58), men høydeforskjellen mellom kantdubleringslerret opp til overflaten av originallerretet gjorde at lerretstapene var veldig fremtredende. I tillegg var det ikke ønskelig å kitte disse hullene på grunn av klimaforholdene i museet. Dermed ble Bevafilmen og kantdubleringsmaterielene benyttet som underlag for et passende lerretsinnlegg. Siden kantdubleringen ikke dekket hullet i høyre hjørne ble det besluttet å feste en tynn lapp på baksiden som forsterkning og som underlag for innlegget der (fig 59).

Det er viktig at materialene som brukes er reversible og at spenn i lerretet ikke forvrenger hullet eller skaper ujevnt stress på reparasjonen. Langtidsstabilitet for de skadede områdene er også ønskelig. Undersøkelser utført av Young har vist at den sterkeste bindingen til lerretet skapes ved en overlappende skjøl (Young 2003: 55). Dette kan gjøres ved å feste en lapp med større flate enn hullet på baksiden. Overlappingen vil dermed bidra til en solid binding til originallerretet, gjenopprette spenningsbalansen og være sterk nok til å tåle spenn og bevegelse i lerretet. I tillegg vil en slik skjøl forsterke de omkringliggende områdene (Young 2003: 56). Ulempen er at området der lappen er festet vil ha en annen stivhet enn lerretet rundt, noe som kan føre til at baksidelappen danner et avtrykk i relieff på forsiden av maleriet. Lappen bør derfor være tilstrekkelig sterk, men også tynn nok slik at dette fenomenet unngås i størst mulig grad. Young anbefaler å bruke et bevegelig materiale med høy belastningstoleranse (2003: 58). Dermed ble det besluttet å bruke Reemay festet med BEVA-film, i likhet med de to innbrettene i kantdubleringen. I tillegg virket kantdubleringsunderlaget med Bevafilm som et passende underlag for innleggene.

Reemaylappen bak hullet i øverste høyre hjørne ble klippet til ca 1 cm utenfor kantene på hullet (fig 59). Dette ble ansett som tilstrekkelig for å skape en god overlapp til originallerretet. Til selve innleggene ble det valgt den samme polyester seilduken som i kantdubleringen av øverste og nederste kant. Innleggende ble festet fra forsiden ved å reaktivere Bevafilmen med varme. Siden kantene på hullene var irregulære ble lerretsbitene klippet til etter de var festet (fig 54). Deretter ble innleggene tynnet lett i kantene med en skalpell for ikke å skape en hard kant inn mot originallerretet (fig 55). Totalt 59 lapper ble festet langs kantene, inkludert hullet innenfor kantdubleringen.

#### 7.2.4 Midlertidig oppspenning på blindramme

Etter at *Bebudelsen* var ferdig kantdublert ble maleriet spent opp på en blindramme (fig 51). Siden maleriet hadde reagert på endringen i de klimatiske forholdene i IAKHs studentatelier, var det ønskelig å strekke lerretet for å hindre videre avskallinger. Maleriet ble spent opp innenfor brettekantene slik at disse pekte bakover (fig 51). Dette var også den mest gunstige løsningen for håndtering av maleriet og økte tilgjengeligheten til baksiden under videre behandlinger. Siden monteringsformatet var på 92 cm i bredden var det vanskelig å få tak i blindramme med passende mål. På grunn av høydeformatet på maleriet (119 cm), var maleriet for stort til å bruke en tynnere blindramme med lengde på 92 cm.<sup>54</sup> Valget sto mellom de to tilgjengelige lengdene, 90 og 95 cm x 120 cm. En blindramme på 90x120 cm ble ansett som mest gunstig siden målet ikke ville ødelegge brettekantene. Venstre langsida på blindrammen ble bygget ut 2 cm for å passe inn mellom brettene

<sup>54</sup> Maksimale mål for de tynnere blindrammene var 1 x 1 m.

(fig 49,50). I tillegg til dette var det nødvendig å kile ut blindrammen for å skape tilstrekkelig spenn i maleriet.

### 7.3 KONSOLIDERING AV FARGELAG

Ved demontering av maleriet fra Asker museum forekom det slitasjeskader i fargeområdene rundt spikerhodene (fig 66) som resulterte i fargetap. I tillegg har *Bebudelsen* et større antall områder med avskallinger ned til lerretet (fig 4,5,66), men det var lite løs maling ellers. Klimaendringer og konsekvensen av at lerretet ikke var oppspenn, førte til små oppskallinger ved oppbevaring i studentatelieret. Hovedsakelig fant dette sted i kantene på de eksisterende områdene med avskallinger. Før videre behandling var det nødvendig å konsolidere disse områdene for å hindre tap av originalt materiale.

Siden maleriet skal monteres i et ukontrollert klima, var det viktig å finne et lim som kunne tåle de svingningene som kan oppstå i relativ RF og temperatur. Det er flere krav som må tilfredsstilles ved valg av riktig konsolideringslim. Limet må ikke akselerere aldring av originalt materiale, endre overflaten eller hindre framtidige behandlinger (Solstad og Muniz 2001: 65). Et vanlig og ofte anvendt konsolideringslim er størlim, produsert av svømmeblæren til oppdrettsstør. Limet løses i vann og er enkelt å påføre. En av årsakene til den foretrukne bruken av naturlig lim, er motviljen mot tilføring av syntetisk materiale til originalstrukturen (Ackroyd og Villers 2003: 10). Den minimalistiske tilnærmingen beskrevet i 7.1 indikerer at behandlingen skal hindre større inngrep i fremtiden. Siden Greenwichkonferansen i 1974 har fokuset på minimalisme<sup>55</sup> vært sentralt (Percival-Prescott [1974] 2005; Ackroyd og Villers 2003: 9). En minimalistisk tilnærming skal hindre større inngrep i framtiden som følge av materialene som benyttes. Problemet er at naturlige materialer ikke alltid kan tilfredsstille de krav om langtidsbevaring som stilles. Høye RF-verdier og høye temperaturer øker sjansen for svelling og sammentrekning, biologiske angrep og påfølgende nedbrytning, siden disse materialene er svært hygroskopiske. Tester utført av Mecklenburg viser at størlim utsatt for store endringer i RF (10-90 %) kan få dimensjonsendringer opp til 4,5 % (Mecklenburg 2005: 3). De største avvikene skjer ved de ekstreme verdiene. I tillegg vil nedbrytning av limet føre til behov for rekonsolidering etter kort tid. Klimamålinger utført i Valstads atelier, viste høye svingninger i RF og temperatur (graf/tabell). Derfor var det ikke ønskelig å benytte størlim i dette tilfellet. Fremfor et naturlig lim ble det derfor valgt å konsolidere med Lascaux Medium for Consolidation (LMC). Dette er et syntetisk lim med lav viskositet og pH på  $8.4 \pm 0.2$  (Hedlund og Johansson 2005: 434). LMC er også relativt stabil ved endringer i temperatur og RF, noe som var avgjørende for valget av dette limet. Løsemiddelet i limet er en glykoleter som fordamper ved opptørking og utgjør dermed ingen risiko for maleriet (Hedlund og Johansson 2005: 436).

---

<sup>55</sup> Se også fotnote 42



Konsolideringen ble utført punktvis med pensel (str 00) i kantene på avskallingene og i enkelte krakeleringer. Mengde lim som ble benyttet var  $\leq 1$  ml. Området ble deretter dekket av Melinex og varmet lett med varmeskje<sup>56</sup> ved 55°C. Overflødig lim ble renset bort med en fuktig bomullspinne.

Maleriet har to innbrettede kanter, en på høyre side og en på venstre. På begge innbrettene var det endel avskallinger som hadde resultert i områder med bart lerret rundt de små bevarte fargeområdene (fig 12). Høyre innbrett er også delvis dekket av en svart overmaling som kan ha bidratt til fargetapet. Det er også sannsynlig at begge innbrettene har vært utsatt for friksjon mot veggen maleriet har vært montert på. Disse områdene ble derfor ansett som svært utsatt ved håndtering og remontering og det var derfor ønskelig å sikre dem. Flere krav til det anvendte limet måtte innfris i dette tilfellet. Siden fargeområdene var små og mange, ble det ikke ansett som fordelaktig å punktkonsolidere med LMC. I tillegg kan LMC etterlate overflaten blank om det overflødige limet ikke fjernes med en gang. I flytende form kan LMC fjernes med vann, men etter opptørking løses det i estere, aromater, aceton og etylmetylketon (Hedlund og Johansson 2005: 435). På grunn av lav viskositet skal limet ha en god penetreringsevne, dette er ikke alltid tilfelle med LMC og skyldes ulike overflatespenninger (Hedlund og Johansson 2005: 434). For å endre dette kan det tilsettes destillert vann. En av ulempene ved LMC er at limet kan bli presset opp mot overflaten og tape feste til underlaget etter påføring som følge av løsemiddelfordamping (Ashley-Smith 1996: 127- 128). Årsaken til dette er kapillærkreftene. Limets pH ligger på rundt 8.5 (Hedlund og Johansson 2005: 435) som ligger på grensen til å være for alkalisk for oljemaling og dermed lite gunstig å påføre store områder. Produktet er i tillegg relativt nytt slik at langtidspåvirkningene ennå ikke er kjent. Aldringstester som har blitt utført på limet avdekker imidlertid ingen negative karakteristikker (Hedlund og Johansson 2005: 439).

Et annet syntetisk alternativ til LMC er Paraloid B72 (B72), en kopolymer av etyl-metakrylat og metylakrylat, en såkalt høy molekylervekts harpiks (Buckley og Houpp 1996: 137). B72 er klassifisert av Feller som et klasse A-materiale (Feller 1978: 2). Det vil si at det skal forholde seg stabilt i mer enn 100 år. I forskjellige konsentrasjoner kan B72 fungere som konsolideringsmiddel eller ferniss. Som konsolideringsmiddel anbefales det konsentrasjoner opp til 10 % B72 ([www.blattgold.de](http://www.blattgold.de) og [www.conservation-wiki.com](http://www.conservation-wiki.com)). For ferniss brukes det gjerne løsninger med 10 % B72 og oppover. Harpiksen kan løses i aceton, toluen eller xylen og blandes i blant annet etanol og isopropanol.

Innbrettene skal beholdes ved remontering. En blank overflate vil dermed ikke være synlig for betrakteren. Dette er et argument for at LMC kan benyttes. Et motargument kan være at

---

<sup>56</sup> Varmeskje fra Willard

påføringsegenskapene og stabiliteten i B72 har større fordeler. Både LMC og B72 skal i teorien kunne fjernes med aceton etter opptørking. B72 impregnerer hele strukturen i motsetning til det en punktkonsolidering med LMC ville gjort. Det å redusere mengden av B72 kan dermed bli mer arbeidskrevende enn det å fjerne små områder med LMC. I praksis er det i tillegg umulig å fjerne alt limet, uavhengig av hvilken type lim som anvendes. Glassovergangstemperaturen ( $T_g$ ) til B72 er på 30-40° (Podany mfl. 2001: 18). Ved romtemperatur ansees dermed B72 som stiv. Ved økning i temperatur vil B72 bli mykere i konsistensen. Når det er høye svingninger i temperaturen, vil B72 variere mellom en stivere og en mykere tilstand. Siden fargelagene i maleriet er tynne vil dette trolig påvirke strukturen i minimal grad. I tillegg er det lite sannsynlig at temperaturene i Valstads atelier vil overstige 40°. Et viktig aspekt ved behandlingen var også tidsbegrensninger som ga fordeler til bruk av B72. Til tross for gode egenskaper i LMC, ble ikke dette materialet ansett som mest gunstig i dette tilfellet. B72 ble påført i to tynne lag for å impregnere fargestrukturen og sikre god vedheft til underlaget. Dette vil trolig beskytte innbretten i større grad. To strøk 3 % løsning B72 i toluen ble påført høyre innbrett med en 3 cm bred pensel under avsug.

Venstre innbrett på maleriet hadde en større andel løs maling enn resten av maleriet. Denne innbretten er sammensatt av lerretene A-C, som er mye tynnere enn hovedlerretet. I dette området er også fargelagene mye tynnere. Til tross for de store avskallede områdene var det ikke tegn på nye fargetap etter demontering eller oppbevaring. Dermed ble ikke dette området konsolidert.

## 7.4 RENSING

### 7.4.1 Rensing av bakside

På grunn av vedfyring i Valstads atelier hadde det samlet seg endel sotpartikler på forsiden og baksiden av maleriet, og på veggpanelet bak maleriet. Rensetester gjort på veggpanelet viste at det svarte skittlaget ikke var løselig i vann, men ble tatt opp med tørr polyuretansvamper (11.7). Sotlaget besto av partikler fra fyring og var ikke et resultat av en brannskade på maleriet. Et slikt lag er likevel vanskelig å fjerne med vann. Ebsen mener at sotlag på malerier kan fjernes ved svamprensing (2004: 34). På *Bebudelsen* ble dermed baksiden renset med svamper i to omganger. Før kantdublering ble originalerretets kanter renset med svamp og skalpell for å skape en mer homogen overflate. Det var ikke ønskelig å lime skittlaget fast til originalerretet, siden dette kan fremskynde nedbrytning av cellulose. Fjerning av uønsket materiale ville også øke vedheften mellom originalerretet og Bevafilmen. Etter kantdubleringen og den påfølgende monteringen av maleriet på en blindramme, ble de resterende delene av baksiden renset (fig 34,35). I begge tilfellene ble svampene ført horisontalt, vertikalt og diagonalt over lerretet uten bruk av press. Skalpellrensing ble kun utført lokalt langs kantene og på oppsamlinger av tidligere fuktig skitt som hadde festet seg på lerretet. Høye RF-verdier er trolig årsaken til disse oppsamlingene. Skalpellrensingen innbefattet

også fjerning av små klumper med farger som hadde blitt presset igjennom avskallingene i lerretet og stammet fra Valstads retusjer. Resterende skitt og støv ble fjernet med en pensel og støvsuger.<sup>57</sup>

#### 7.4.2 Rensing av overflatesmuss på originale og sekundære fargelag

Valg av rensemetode avhenger i stor grad av hva som skal fjernes fra overflaten. Ifølge Hedley fins det tre tilnæringsmetoder for rensing (1993: 152). Henholdsvis delvis, selektiv og total rensing<sup>58</sup>.

Overflaten på *Bebudelsen* var ikke dekket av en original naturlig harpiksfjerniss, men hadde en uidentifisert fernissflekk nederst på kjolen til Maria som fluoriserte i UV-lys. Innledningsvis ble det derfor antatt at overflaten hovedsakelig var dekket av et tykt lag støv og smuss. I tillegg var deler av fargelagene rundt avskallingene dekket av Valstads retusjer (fig 64). Det var usikkert om de to større overmalingene rundt Maria og på Gabriels sjal også dekket over smusslaget.

Eastaugh mente det var to grunnleggende årsaker for å fjerne overflatesmuss og støv fra en malerioverflate (1990: 19). Hovedgrunnen var for å forhindre nedbrytning av originale materialer. Den andre var at overflatesmuss ble oppfattet som estetisk utilfredsstillende og kunne dermed hindre tolkingen av motivet. Støvlaget på *Bebudelsen* var i likhet med baksiden fullt av sot og ble derfor ansett som en faktor med høy nedbrytningsgrad. Store deler av motivet var også skjult. På bakgrunn av dette var det nødvendig å rense maleriets overflate.

For å finne det mest egnede rensesystemet var det nødvendig å teste løseligheten<sup>59</sup> av overflatesmusset direkte på overflaten. Rensing av overflatesmuss kan ofte utføres med vandige rensesystemer. Wolbers anbefaler bruk av sitronsyre i deionisert vann, tilpasset overflatens pH og konduktivitet (Wolbers 2011). Malerioverflaten hadde en pH mellom 5-6 og vannet ble dermed ikke bufret. Konduktiviteten ble senket ned til 600<sup>60</sup> for å unngå svelling av fargelagene og ekstrahering av komponenter i fargelagene. Siden et vandig rensesystem vil trekke gjennom hele strukturen i maleriet, ble sitronsyren gelet med metylcellulose for å konsentrere de aktive ingrediensene til overflaten. Metylcelluloses lange cellulosekjeder svelles ved hydrogenbindinger til vannmolekylene. Testene viste en liten løselighet på overflatesmusset (11.3). Løsemidler som etanol, isopropanol og aceton ble også testet på overflaten, heller ingen av disse viste tegn til å løsne noe.

<sup>57</sup> Støvsugeren var innstilt på lavest styrke og ble holdt over baksiden av lerretet med en avstand på minimum 2 cm. Penselen ble brukt til å børste støvet inn i munnstykket.

<sup>58</sup> Den første er delvis rensing og etterlater et tynt lag av ferniss over hele overflaten. Den andre metoden er selektiv rensing, hvor hvert enkelt fargeområde renses i større eller mindre grad. En selektiv rensing vil dermed kunne bidra til å jevne ut ubalansen som har oppstått over tid (Hedley 1993: 156). Ved total rensing fjernes all ferniss og forurensning (Hedley 1993: 172).

<sup>59</sup> Testene ble sammenlignet ut ifra grad av rensing, effektivitet, i hvor stor grad rensesmiddelet fuktet og trengte igjennom fargestrukturen og hvor mye løsemidler som var nødvendig. Løsemidler ble plottet inn i Teas diagram.

<sup>60</sup> Overflaten hadde en konduktivitet mellom 138 og 200  $\mu\text{S}$  (mikro Siemens),  $\mu\text{S}$  er måleenheten til elektrisk konduktivitet. Verdien bør ikke overstige 10 ganger konduktiviteten på malerioverflaten (Wolbers 2011).

Rensing med geler ble utviklet av Wolbers på 1980-tallet som et alternativ til rensing med rene løsemidler (Khandekar 2000: 10). Disse inneholdt et løsemiddel, et tykningsmiddel<sup>61</sup> og et overflateaktivt stoff<sup>62</sup> (Dorge 2004: 109). Gelen må renses bort etter virkningstid for å unngå for lang eksponering av løsemidler og tilsetningsstoffer på overflaten (Dorge 2004: 109). To ulike emulsjongeler ble testet på overflaten. Formålet med gelene er at løsemiddelet skal fordampe saktere og dermed forbli aktiv i lengre tid på overflaten. I tillegg blir påføringen mer kontrollert fordi kapillærkreftene reduseres (Khandekar 2000: 11). Acetongel<sup>63</sup> ble testet fordi ren aceton fordamper raskt. Denne gelen viste heller ingen tegn til å løsne smusset. Som et alternativ ble det benyttet Pemulen TR-2 (11.3), rent og med benzylalkohol (BnOH) i 5, 10 og 20% løsninger. Under testing med pemulenemulsjonene ble det observert et oljelignende lag under smusslaget (se 4.3). Pemulen TR-2 med 5% BnOH viste best resultat (11.3). Dermed ble dette produktet anvendt på maleriets overflate. I tillegg fjernet løsningen fernissflekken på Marias kjole. Totalt ble det benyttet 3,75 ml løsemidler på overflaten i blanding med pemulen. Dette er betraktelig mindre enn ved rensing av overflaten med rene løsemidler. I området hvor fernissflekken hadde vært, ble rensing med pemulen etterfulgt av sitronsyre for å løfte av overflatesmuss som ble igjen.

En bekymring knyttet til bruk av emulsjongeler er at langtidseffekten eventuelle gelrester kan ha på aldring av fargelagene ikke er kjent (Khandekar 2002: 352). Flere artikler<sup>64</sup> har belyst dette problemet, men omtaler i hovedsak Carbopol som emulsjonsmiddel. Pemulen og Carbopol er begge polymerer, men det antas at det legges mer pemulen på overflaten enn Carbopol (Simovic mfl. 1999: 207-217). Etterrensing kan dermed spille en betydelig rolle i henhold til vurderingen av resultatene. Burnstock og Kieslich konkluderte i en artikkel fra 1996 at den beste måten å fjerne gelrester var å benytte samme løsemiddel som i gelen (1996: 261). Dette ansees ifølge Wolbers som ugunstig (Wolbers 2011). Hvis overflaten skal renses med rene løsemidler etter påføring av en løsemiddelgel, vil løsemiddelet ikke lenger kunne kontrolleres. Kontroll er ofte hovedpoenget med bruken av geler i utgangspunktet. Påføring av mer løsemiddel vil dermed øke risikoen for svelling og ekstraksjon fra fargelagene.

Ved rensing med Pemulen (5% BnOH) løsnet deler av kantdubleringen langs lerretsstykkene A-C (fig 70). Trolig skyldes dette BnOH som har like egenskaper som toluen og xylen, og at fargelagene er tynne og store deler av lerretsstykkene er bare. Disse løsemidlene er også de samme som reaktiverer Bevafilmen. Et viktig poeng å bemerke er at Bevafilmen ikke gikk i oppløsning, men løsnet fra originalerretet. Kantdubleringen ble festet igjen ved varmeaktivering. Rensing ble gjort med sitronsyre på lerretsstykkene A-C for ikke å løsne limet. Dermed ble kun overflatesmuss fjernet.

<sup>61</sup> Ofte polymeren Carbopol

<sup>62</sup> Ofte Ethomeen 12 eller 25.

<sup>63</sup> 75 ml aceton, 5 ml Ethomeen C25 1,5 g Carbopol, 12,5 ml deionisert vann.

<sup>64</sup> Stavroudis og Blank 1989; Burnstock og Learner 1992; Burnstock og White 1993; Khandekar mfl. 2002

### 7.4.3 Fjerning av retusjer

Selv om Hedley omtaler rensing og fjerning av ferniss, kan disse tilnærmingemetodene også legges til grunn for fjerning av overmalinger og retusjer. Overmalinger og retusjer på *Bebudelsen* var som nevnt synlige som følge av kontrasterende farge og tekstur i forhold til de originale fargelagene. Maleriet hadde blitt retusjert av Valstad i skitten tilstand slik at hans oppfatning av fargene ikke samstemte med de opprinnelige fargene. Rensing av maleriet i 2011 har dermed ført til store forskjeller mellom originale og sekundære farger (fig 65). En slik forskjell kan ifølge Ciatti være en god grunn til å fjerne retusjene (1990: 59). Retusjene gikk på bekostning av maleriets estetiske integritet og trakk oppmerksomheten vekk fra de originale fargene og forsterket inntrykket av skadeomfanget. I tillegg skjulte de tilstanden til maleriet. Det ble derfor besluttet å fjerne retusjene såfremt det lot seg gjøre uten risiko for tap eller skade på originale materialer. Valstads retusjer var påført langt utenfor skadeområdene og var lettløselige i samme renseemulsjon som var brukt på originalfargene. Retusjene var mest sannsynlig lagt på for å dempe skadeområdene i maleriet og ble ikke ansett som Valstads kunstneriske endring av motivet.

For å fjerne retusjene ble Pemulen TR-2 med 5 % BnOH lagt på de aktuelle fargeområdene. Hver påføring hadde en virketid på 1 min før en stiv pensel (str 2) ble ført over området i sirkulære bevegelser. For å unngå å skade kantene på avskallingene ble det ikke lagt press på penselen. I likhet med overflaterensingen ble emulsjonsgelen tørket bort med en tørr bomullspinne, etterfulgt av en bomullspinne lett dyppet i white spirit.<sup>65</sup>

### 7.4.3 Skalpellrensing av to overmalinger

Asker museum ble kontaktet i forbindelse til den store overmalingen over Marias hode. Tre forslag ble presentert for dem. Det første forslaget var å la overmalingen bli værende. Overmalingen dekket et tilsynelatende uskadet draperi, og den opake, svarte fargen skilte seg tydelig fra de originale fargene. Dette gikk på bekostning av det estetiske uttrykket. Til tross for dette kan eldre overmalinger ha en historisk verdi fordi de dokumenter tidligere behandlinger (Ciatti 1990: 59). En slik historisk verdi kan være en grunn til å beholde overmalingen. Likevel har overmalinger blitt systematisk fjernet uten å diskutere konsekvensene. På *Bebudelsen* var det klart at denne overmalingen ikke var integrert med resten av maleriet. Det andre forslaget var å fjerne overmalingen og avdekke det grønne draperiet under. I denne sammenhengen ble røntgenopptaket vist fram slik at draperiets form kunne illustreres. Det siste forslaget var å fjerne den gamle overmalingen og deretter dekke over den igjen med et lettere løselig materiale etter fernissing. Siden overmalingen ikke var Valstads, og fordi det grønne draperiet så ut til å være i god stad, var det ønskelig fra museets side å fjerne overmalingen (von Übish 2011).

<sup>65</sup> Overflødig white spirit i bomullspinnen ble tørket av på et absorberende tørkepapir.

Den svarte fargen var ikke løselig i de løsemidlene som ble testet på resten av maleriet.

Observasjoner av tverrsnittet T3 indikerte at det svarte laget var svært tynt påført (fig 31). Det var ble målt til <10 µm mikroskop (200x) og ved høyere forstørrelse ble konturene og lagene uskarpe. Den svarte overmalingen over Maria dekket også deler av den høyre innbretten. For å teste løseligheten til overmalingen, ble det lagt på et tynt lag Duxola malingsfjerner på innbretten. Malingsfjernerer lå på overflaten i 20 sekunder før den ble tørket av med en tørr bomullspinne. Deretter ble området rensset med vann. Eksponeringstiden på overflaten var trolig for kort. Det ble ikke observert en endring i fargen og verken den tørre eller den fuktete bomullspinnen tok opp pigmenter. Ved å holde en finger mot baksiden av det testede området i de 10 sekundene testen varte, var det klart at malingsfjernerer trakk gjennom hele maleristrukturen. Dette var derimot ikke synlig. Selv om malingsfjernerer skal kunne fjerne gammel oksidert maling, var det ikke ønskelig å påføre dette materialet i et så stort område som overmalingen dekket. Grunnet til dette var det tynne fargelaget og at produktet trakk lagt ned i strukturen. I tillegg kan produktet reagere ukontrollert og løsne originale fargelag. Dermed ble det besluttet å fjerne overmalingen med skalpell (fig 66). Også i dette tilfellet spilte tykkelsen på overmaling inn. Overmalingen hadde ført til dannelser av krakeleringer og områdene mellom disse var skålformede med varierende størrelse. Dermed ble det valgt en delvis fjerning av overmalingen for ikke å skade de underliggende originale fargelagene i toppene på krakeleringene. At overmalingen er vanskelig å fjerne, i tillegg til at det kan være vanskelig å skille mellom de to lagene kan være gode grunner til å beholde overmalingen. Den svarte fargen var derimot for ulik resten av motivet. Under mikroskop (63x) ble overmalingene derfor redusert slik at overmalingen ikke lenger var dominerende. I tillegg ble deler av det grønne draperiet avdekket over hodet til Maria (fig 66). Dette var også med på å skape en illusjon av et helhetlig motiv. Overmalingen på Gabriels sjal ble også redusert med skalpell på samme måte som draperiet.

## 7.5 VISUELL REINTEGRERING

I UV-opptaket av maleriet kunne det ikke observeres en heldekkende fluorescens fra en naturlig harpiksfermiss (fig 7). De fleste tradisjonelle vestlige malerier var ment å ha en form for fermiss på overflaten (Samet 1998: 5; Phenix 1993: 14). Etter 1850 ble det derimot uakseptabelt å fermissere. *Bebudelsen* antas å være malt på 1600-tallet og ut ifra Samets antagelser ville det vært naturlig at maleriet hadde hatt en fermiss. I italienske kilder har det blitt nevnt fernisering med linolje for å klarne og konsolidere fargene (se 4.3).

I dag kan det være ønskelig å fermissere malerier på grunn av visuelle endringer som følge av aldring. En ufermisert fargeoverflate kan se pastellaktig ut og er mer utsatt for påvirkninger fra atmosfærisk forurensning, riper og vandalisme (Samet 1998: 6). Etter rensing var det tydelig at fargene i *Bebudelsen* hadde fått et pastellaktig preg (fig 66,68). Fernisering er ikke et minimalistisk inngrep.

Derfor bør begrunnelsen og det ønskede resultatet alltid vurderes opp mot de tilgjengelige harpiksene, løsemidlene og påføringsmetodene. Valg av materialer avhenger også av ønsket metning og glans i fargene. Metning er avhengig av harpiksen som brukes og glans avhenger i stor grad av påføringsmetoden. Et annet argument for å fernissere er at det gir en beskyttende effekt mot støv og smuss (Callen 1994: 740).

### 7.5.1 Isoleringsferniss

Fargene på *Bebudelsen* var i stor grad umettede. En slik overflate vil trekke til seg alt som blir påført overflaten. Derfor var det ønskelig å påføre et materiale som ville forholde seg stabilt over tid og ikke bidra til nedbrytning av de originale og sekundære materialene.

Alle de fire lerretsstykkene har som nevnt en åpen vev. Lerretsstykkene A-C har i tillegg store områder med bart lerret og tynne fargelag. Derfor var det ønskelig å teste om Bevafilmen ville løsne i kontakt med løsemidler (11.3). Nylig påført Bevafilm kan løsnes og reaktiveres i lavaromatisk løsemidler (Caley 1998:13), men etter opptørking synker løseligheten og reaktiveringsgraden betraktelig. Følgelig løses limet i ketoner og aromater kort tid etter kantdubleringen er påført.

Det ble besluttet å legge en isoleringsferniss med en 5 % Paraloid B72 løsning i Shellsol A (fig 68). Dette kan danne et ureaktivt og stabilt underlag for de overliggende fernisslagene og retusjene (Ford 2011b). Påføring av ferniss generelt kan ikke ansees som et minimalt inngrep i henhold til de etiske retningslinjene for konserveringsfaget. Fernissene impregnerer hele lerrets- og fargestrukturen, noe som gjør den umulig å fjerne helt. På bakgrunn av dette er det viktig å kunne forsvare fernisseringen.

Som ferniss er B72-prosenten høyere enn ved konsolidering. Kombinert med et løsemiddel med middels fordampingsrate, betyr det også at større deler av B72 blir liggende på overflaten (Arslanoglu og Learner 2001: 67). I dette tilfellet ble B72 løst i Shellsol A. Dette løsemiddelet har en høyere aromatisk prosent enn andre hydrokarboner. I tillegg er Shellsol A et anbefalt løsemiddel for B72 (Arslanoglu og Learner 2001: 63). Høy prosentandel av aromater i Shellsol A indikerer at Bevafilmen lettere kan løses i dette løsemiddelet enn i white spirit. Fordelene med bruk av Shellsol A er at fordampingsraten også er høyere enn for white spirit, men lav nok til å kunne arbeides inn i overflaten. Valget av løsemidler har en effekt på glansen, og løsemidler med rask fordampingsrate gir en høyere glans (Arslanoglu og Learner 2001: 62).

Ved opptørking av B72 kunne det observeres at Bevafilmen hadde løsnet (foto 70). Dette ble kun observert i enkelte av områdene med bart lerret, og hovedsakelig ned til Reemaylaget under lerretsstykkene A-C. Som nevnt har alle lerretsstykkene en åpen vev og dermed vil påføringen av B72 kunne treffe Bevafilmen direkte. Også i dette tilfellet kunne limet reaktiveres og festes til

lerretet med varme (se også 7.4.3). På forhånd var løseligheten ved fernisspåføring testet, men testmaterialet hadde en annen vevtetthet, fuktabsorpsjon og alder enn *Bebudelsen*. Likevel ga denne testen en indikasjon på hva som kunne skje og resultatet av opptørkingen var dermed forventet.

Paraloid B72 er en høymolekylær akrylpolymer og er et av de mest stabile materialene som brukes i konserveringssammenheng (se 7.3). Ulempen med dette materialet er at det viser dårlige metningsegenskaper ved påføring over blanchede områder og mørke farger. En matt overflate vil oppfattes som mindre mettet enn en glansfull på grunn av diffus og spekulær refleksjon (Arslanoglu og Learner 2001: 68). En måte å løse problemet på, er å blande en annen harpiks i B72, eller å påføre en lavmolekylær harpiksferniss over isoleringslaget (Arslanoglu og Learner 2001: 62, 69). Metningen vil forbedres fordi det er det øverste laget som påvirker utseende i størst grad. For å unngå en faseendring ble det benyttet to separate lag med ferniss, ett isoleringslag og et retusjerings- og sluttfernisslag. Separate lag kan påvirke fysiske og optiske egenskaper i harpiksene, selv om de er minimale ved påføring i tynne lag (Arslanoglu og Learner 2001: 63).

#### 7.5.2 Retusjeringsferniss og sluttferniss

Naturlige harpikser som dammar og mastiks har blitt brukt for å fernissere oljemalerier, men over tid har det vist seg at disse materialene lett brytes ned av oksidasjonsreaksjoner katalysert av lys (de la Rie 1989: 1228; Eastlake 1960: 82). Nedbrytning medfører økt polaritet og må deretter renses bort med tilsvarende polare løsemidler. Disse løsemidlene kan føre til svelling av underliggende fargelag (Nicolaus 1999: 315). Naturlige harpiksferniss vil også gulne over tid som følge av oksidasjonsreaksjonen, og kan ikke regnes som stabile i ukontrollerte klimaer. Dermed kan ikke bruken av disse materialene forsvares.

På grunn av ustabiliteten i de naturlige harpiksene, har det vært en økende interesse for stabile syntetiske fernisser som beholder løseligheten i lavpolare løsemidler (de la Rie 1987: 3).

Ketonharpiksen Laropal K80, og den reduserte<sup>66</sup> ketonharpiksen MS2A, er to syntetiske lavmolekylære harpikser med tilnærmede optiske egenskaper til dammar og mastiks (de la Rie og McGlinchey 1990: 168). Reduksjonen av ketonet i MS2A har gjort harpiksen mer stabil enn Laropal K80, men kan ikke regnes som en stabil harpiks fordi hydrogenbindingene også gjør MS2A meget skjør (Arslanoglu og Learner 2001: 69; de la Rie og McGlinchey 1990: 168; de la Rie 1989: 1230). Urea-aldehydharpiksen Laropal A81 viser dermed større grad av stabilitet og har blitt testet ut i kombinasjon med B72. I motsetning til naturlige harpikser, har de lavmolekylære harpiksene også mindre grad av misfarging (Koller og Baumer 1999: 138). Til tross for dette har de syntetiske

<sup>66</sup> Ketonferniss er dannet fra kondensasjon av metylsykloheksanon (de la Rie 1989: 1230) og et redusert keton er noen av ketongruppene redusert til hydroksylgrupper som er mer stabile.



harpiksene dårlige mekaniske egenskaper.<sup>67</sup> Skjørheten i MS2A kan reduseres ved å tilsette små mengder polymere harpikser eller voks (Koller og Baumer 1999: 139).

Fordi fargene i *Bebudelsen* hadde et pastellaktig utseende var det ønskelig å mette fargene. Denne metningen kunne ikke oppnås med isoleringsfernissen (fig 68,69). Arslanoglu og Learner definerte metning som grad av intensitet i fargen (2001: 67). Metning avhenger av harpiksfernissens evne til å oppnå størst mulig kontaktflate med fargelagene slik at luften ikke fanges mellom fernissen og maleriets overflate. Dette er spesielt relevant i de tilfeller hvor rester av materialer som ikke er kompatible med harpiksfernissen ligger på overflaten. Det har blant annet blitt observert at B72 ikke fester seg like godt til overflater med rester av dyrelim (Arslanoglu og Learner 2001: 67). Dette kan endres ved å tilsette en annen harpiks i B72-fernissen. Laropal A81 har en høy glansgrad og tilsetning av en annen harpiks eller løsemiddel, kan dempe denne glansen. Tester utført av Arslanoglu og Learner har vist at Laropal A81 kan blandes med B72, men at effekten av harpiksblendingen var vanskelig å kontrollere (2001: 69). Dermed ble det besluttet å bruke MS2A. For å bedre de optiske og mekaniske egenskapene ble det tilsatt 1% mikrokrySTALLinsk voks (Cosmolloid 80H).<sup>68</sup> Tilsetning av voks vil også redusere glansen i MS2A-fernissen. Siden maleriet skal monteres 3,31 m over gulvet og ikke er utsatt for direkte lys, ble det besluttet at et ikke var nødvendig å tilsette UV-stabilisatorer i MS2A-fernissen. To lag MS2A tilsatt 1% Cosmolloid 80H ble påført over isoleringsfernissen og arbeidet inn med en bred pensel for å dempe glansen ytterligere (fig 69).

### 7.5.3 Kitting, reintegrering av avskallinger og demping av eldre retusjer

For å avgjøre om maleriet bør kittes i reintegreringsprosessen, er det først å fremst viktig å tenke på hvilke krav som skal tilfredsstilles. I tillegg er det viktig å ha kjennskap til de forskjellige materialenes egenskaper. Fargelagene i malerier beveger seg ut ifra de egenskapene de besitter. Det vil si at jordfarger som inneholder leire kan swelle og krympe i henhold til endringene i RF (Mecklenburg 2007: 21,22). I motsetning vil hudlim være mye sterkere enn alle de andre fargelagene i strukturen ved lav RF. Bevegelser i fargelagene vil dermed ha en innvirkning på hvordan alle de tillagte materialene beveger seg i de klimatiske forholdene maleriet oppbevares i. Målinger av temperatur og RF i Valstads atelier viste at svingningene var store.<sup>69</sup> Dette betyr at det ikke er ønskelig å tillegge en kitting i maleriet som vil bevege seg til endringene i klima og sprekke opp eller falle av. Høydeforskjellen mellom lerretet og det øverste fargelaget var minimalt. På grunn av betrakningsavstanden, de tynne originale fargelagene og de klimatiske forholdene i Valstads atelier, ble det besluttet å ikke kitte maleriet før retusjering.

<sup>67</sup> Syntetiske lavmolekylære harpikser har høy porøsitet og lav elastisitet (Koller og Baumer 1999: 138).

<sup>68</sup> Tre deler standardløsning MS2A (50 g harpiks i 110 ml WS) ble blandet med en matt ferniss. Den matte fernissen ble laget ved å løse 1,2 g mikrokrySTALLinsk voks (Cosmolloid 80H) i 5,4 ml standardløsning og 26 ml WS. Oppskriften ble gitt av Thierry Ford og en tilsvarende løsning ble funnet i *Paintings Conservation Catalog, Vol 1 Varnishes ad Surface Coatings*, utgitt av AIC, s 85.

<sup>69</sup> Målinger fra 40-79,3 % RF, og 13,1-27,6° C

Det var først og fremst nødvendig å integrere lerretsinnleggene slik at de ble mindre synlige (fig 52). I tillegg var det ønskelig å redusere synligheten av det bare originale lerretet som kom fram etter rensing. Dette ble gjort ved en nedtoning av skadeområdene med tilpassende farger til de originale, og en delvis integrering i karnasjonen på Maria og Gabriel. Skader i ansiktsområder ansees som forstyrrende på det estetiske uttrykket. I tillegg har disse figurene størst betydning for leseligheten av maleriet. Ut i fra en minimalistisk holdning kan ikke en total integrering av alle skadeområdene ansees som etisk forsvarlig. Målet med en visuell reintegrering bør være å dempe inntrykket av skader fremfor å skjule dem. Alle de retusjerte skadeområdene er dermed synlig på nært hold.

Valget av retusjeringsmiddel sto mellom gouache vannfarger og Gamblin konserveringsfarger. Gouache fargene har en god dekkevne og kan løses i vann. Dette er en stor fordel om retusjene skal fjernes senere. Ulempen ved disse fargene er at de er vanskeligere å tilpasse de originale fargene, de er matte og må påføres tykkere enn Gamblin for å danne et monokromt lag. Gamblinfargene er basert på urea-aldehydharpiksen Laropal A81 (Leonard m.fl. 2000:112).<sup>70</sup> Fordelen med Gamblin fargene er at de kan påføres som tynne lasurer med god dekkevne og fargemetning. Det store utvalget av pigmenter og muligheten for å tilsette tørrpigmenter kan gi en bedre inntoning til de originale fargene. Glansen i fargene kan justeres avhengig av harpiksmengden som tilsettes. Ulempene ved fargene er at de løses i samme løsemidler som MS2A fernissen og at de tørker fort inn. Det betyr at det er vanskeligere å fjerne retusjen uten å løse fernissen under. Akselererte aldringstester har vist at fargene er stabile og løselig i lavaromatiske løysemiddel, selv etter lang tid (de la Rie 2000: 55; Leonard mfl 2000:111).<sup>71</sup>

Gamblin fargene ble valgt som det beste alternativet. Retusjene ble lagt over ferniseringen for å unngå at de løsnet ved påføring av sluttferniss (tabell 8). For å justere glansen til resten av maleriet ble det påført tynne streker med ferniss lokalt på retusjene.<sup>72</sup> Ved retusjering er det også viktig å tenke på metameri. Dette betyr at fargens valør oppfattes ulikt avhengig av belysningen (Berns og Grum 1987:71). I utgangspunktet er dagslys best egnet for retusjering, men siden maleriet skal betraktes nedenifra var det viktig å studere retusjene ved ulik belysning. Lyset fra lysekronen er den nærmeste lyskilden og den er plassert lavere enn maleriet. Maleriet utstilles dermed ikke med en direkte belysning. Det betyr at retusjene blir mindre synlige på betrakningsavstand. Siden denne avstanden i tillegg er mye større en vanlig, vil ikke skadeområdene fremtre i stor grad (fig 2).

<sup>70</sup> dette er den samme harpiksen som kan benyttes til fernisering

<sup>71</sup> Laropal A81 er løselig i alkoholer, ketoner og hydrokarboner med en aromatisk prosent på 25

<sup>72</sup> I følge nettsida <http://www.conservationcolors.com/tds01.html> vil ikke påføring av MS2A over retusjer utført i Gamblin påvirke retusjene. Men tester utført av Dale Smith og Johnson har vist at dette ikke alltid er tilfelle (2008:15).

## 8. VIDERE BEVARING

### 8.1 PREVENTIVE TILTAK

For best bevaring anbefales det preventive tiltak og enkle inngrep i utstillingslokalet. En klimamåling på tre måneder ble gjort i løpet av sommeren 2011 (11.8). Resultatene viste at svingningene både i RF og temperatur var svært høye og utenfor anbefalte verdier. Thomson anbefaler at RF blir holdt på et nivå mellom 45 og 55 % RF (2003: 119). I et ukontrollert miljø er det derimot vanskelig å regulere RF til dette nivået. Det er likevel mulig å begrense svingningene. Ifølge Mecklenburg er et stabilt nivå det viktigste for å unngå skader (Mecklenburg 1994: 32). Han indikerte også at de mest ekstreme målingsverdiene er de som skader mest. Forskning har vist at limlaget i malerier er svært sensitive overfor variasjoner i RF, og i omgivelser med høy RF (85 % RF). Under slike forhold vil limet miste sin styrke og dermed redusere heften mellom lerret og malingslag (Mecklenburg 2007: 20; Ackroyd og Young 1999: 265). Konsekvensene kan være at fargelagene faller av. På et annet maleri i samlingen som er montert på samme vegg som *Bebudelsen*, ble det påvist muggsopp (vedlegg). Den vanligste årsaken til nedbrytning og biologisk angrep kan dermed skyldes for høye RF-nivåer (Mecklenburg 2007: 19). Thomson nevner oppvarming som en mulighet løsning (2003: 124). Det bør bemerkes at hurtige oppvarminger ikke kan anbefales fordi maleriet trenger tid til å tilpasse seg svingningene. I tillegg vil impregneringen med fernissen kunne påvirkes. De laveste RF-målingene i Valstads atelier viser et relativ akseptabelt nivå.

Belysningen er også viktig for maleriets tilstand. Både synlig og UV-lys kan forårsake fotokjemisk skade, og dermed forårsake fargeendringer i maleriet (Thomson 2003: 2). Lysmålinger ved maleriet viste derimot at maleriet ikke ble utsatt for lux-verdier over 106, verken fra naturlig eller elektriske lyskilder (11.8). Grunnen til dette er maleriets høye plassering på veggen.

### 8.2 TILTAK FØR REMONTERING

På veggpanelet maleriet skal monteres er det en sprekke som løper vertikalt langs midten av panelet (11.8). For å unngå skader på maleriet ved montering bør sprekken tettes. Dette vil hindre kontraksjoner som kan føre til at platen deformeres eller at opphenget svikter. Balsatre har blitt benyttet for å fylle trerammer (Craven 1986: 5) og ansees som et passende materialet. Materialet er lett å forme og kan kuttes til med kniv. Det er i tillegg en sterk, men lett tresort. Flere rustne spiker må fjernes og veggpanelet må renses for sot (11.8).

### 8.3 REMONTERING

Ved montering på ytterveggen vil maleriet igjen utsettes for store klimatiske påkjenninger. En reaksjon mellom den kalde veggen på utsiden og den varme veggen på innsiden vil skape et mikroklima bak maleriet som fører til kondensering. På varme dager kan det oppstå lommer med høy

temperatur mellom yttervegg og maleriets bakside, noe som fører til lav RF (Mecklenburg 2007: 19). Følgelig var det ikke ønskelig å remontere maleriet direkte på veggen. Platen maleriet monteres på kan fungere som et beskyttende lag mellom veggen og lerretet. I tillegg vil det hindre direkte støvansamling på baksiden som kan bidra til nedbrytning (Hackney og Hedley 1981: 64). Thomson mener imidlertid at det kan skapes et mikroklima bak maleriet dersom ventilasjonen begrenses (Thomson 2003: 122). Det ansees likevel som mer gunstig å montere en plate mellom lerret og vegg enn at maleriet utsettes for direkte kondensering. Lerretet vil også ligge direkte på platen i motsetning til maleriet som spennes på blindrammer med bakplater. Bakplaten på blindrammen vil trolig danne et større mikroklima enn lerretet på platen.

#### 8.4 RENHOLD

Maleriet bør ikke renses av andre enn en konservator. Det anbefales heller ikke å støvtørke maleriet. I tillegg bør det ikke brukes mye vann ved gulvvask da vannet vil fordampe og øke RF i rommet.

#### 8.5 FORSLAG TIL REMONTERING

I henhold til remontering er det flere løsninger. I dette avsnittet vil det bli lagt frem to gjennomførbare og stabiliserende alternativer. Alternativ 1 er å spenne lerretet opp på en hel plate – fortrinnsvis laget av plexiglass (ide fra: [www.e-conservationline.com/content/view/1026](http://www.e-conservationline.com/content/view/1026)). Denne bør ikke være tykkere enn brettene slik at de lett kan formes rundt kantene. Følgelig burde også kantene på platen være avrundet. Lerretet kan festes ved å sy og lime magneter på kantdubleringen og på platen. Dette kan derimot føre til at andre objekter blir trukket mot magnetene. I stedet kan en borrelås med høy kvalitet sys eller limes fast til kantdubleringslerretene og platen slik at lerretet kan strekkes og festes på baksiden (se 11.7). Maleriets kantdubleringslerret kan også limes direkte på platen. Dette vil skape den minste høydeforskjellen mellom platen og veggen, men dette kan gjøre det vanskeligere å demontere sammensetningen. En utbygging av platen med borrelås eller magnet vil gi fri sirkulasjon av luft på baksiden og hindre direkte kontakt med kondens fra kald og varm vegg. Alternativ 2 vil være å bruke samme plate og samme festeanordning, men å kutte platen til i en blindrammeform (11.7).

#### 8.6 INTEGRERING AV DET OVERLIGGENDE MOTIVET

På grunn av skille mellom de originale fargene og Valstads forlengelse av motivet som oppsto etter rensing, må det vurderes om det er nødvendig å lysne det overliggende motivet. Dette vil kunne skape en bedre helhet og demper overgangen fra lerret til veggpanel. Det ansees derimot ikke som nødvendig å overmale Valstads motiv, men kun å jevne selve overgangene. Dette gjelder spesielt det gule partiet. Siden underlaget for panelmotivet allerede er grønt, må det vurderes ved remontering om den svarte fargen også bør integreres.

## 9. AVSLUTNING

Tilstanden på *Bebudelsen* ved ankomst til studentatelieret var preget av manglende stabilitet i montering og sekundære beskjæringer og lerretstap. Fargene var også dekket av et smusslag som hindret lesbarheten og var estetisk utilfredsstillende. Ved videre undersøkelser viste det seg at lerretet var i god stand og udublert. Dette er sjeldent å observere på historiske malerier og dermed ble det besluttet å kantdublere maleriet for å sikre stabiliteten ved remontering. For oppbevaring har maleriet blitt spent opp på en blindramme. Maleriet kan ikke monteres på veggen på en slik oppspenning da både motivet ovenfor og brettekanten ikke passer inn i en slik oppspenning. De to alternative remonteringsmetodene må vurderes av den som skal montere maleriet.

Analyser av pigmentene og grunderinglagene som har blitt benyttet i maleriet, samt en litteraturgjennomgang av forlegg, gav en datering på maleriet til 1600-tallet. Det ble klart *Bebudelsen* har elementer fra både barokke og renessansemalerier og dermed ble det antatt at det ble malt i en overgangsperiode på 1600-tallet. Det var ikke mulig å stedfeste proveniensens til maleriet med sikkerhet, men det stammer mest sannsynlig fra Nord-Italia. Dette vil være med på å øke informasjonen til gjenstandsregisteret ved Asker museum.

Lerretsstykkenes pH var tilnærmet nøytrale til tross for høy alder og sotlaget bakpå. Dette fenomenet kan være av interesse å undersøke videre. Om pH målingene var et resultat av det nøytraliserte vannet vil alle pH målingene gjort med vannet vise en liten feilverdi. Det viste seg derimot at pH på motivoverflaten ikke var nøytral og at TEA ikke hadde nøytralisert hele løsningen. I motsetning er ikke indikatorstrips et bedre alternativ siden de ikke kan bekrefte en spesifikk verdi. Hvis det viser seg at lerretet faktisk er hamp, vil disse målingene være ekstra verdifulle siden Hedley mener hamplerreter blir mye surere enn linlerret.

En annen interessant observasjon som ble gjort var løsningen av Bevafilmen ved rensing og ved fernisering. Selv om dette har vært observert før, bør det undersøkes i hvilken grad det faktisk skjer med alle malerier som hel- eller kantdublernes. Selv om det ikke kan registreres en oppløsning kan det forekomme dedubleringer enkelte steder mellom de to lagene. Dedublering ble observert med både ett og to lag Bevafilm, mellom både Reemay og polyesterseilduken.



## 10. Referanser

### 10.1 ARTIKKEL OG BOKPUBLIKASJONER

1998, *Encyclopedia of Comparative Iconography, Themes depicted in works of art*,  
H. E. Roberts (ed.) 1 ed., Fitzroy Dearborn Publishers, Chicago

1965, Lukas Evangeliet, vers 1 kapittel 26-38, Det Nye Testamentet, i *Bibelen Den Hellige Skrift, Det Gamle og Det Nye Testamentets Kanoniske Bøker*, Det Norske Bibelselskaps Forlag, Grøndahl & Sønns Boktrykkeri, Oslo, s 69

#### A

Abdi, H, 2007, Partial Least Square Regression, i *Encyclopedia of Measurement and Statistics*, Neil Salkind (red), Thousand Oaks, California , Sage, s 1-12

Ackroyd, P., 2002, The structural conservation of canvas paintings: changes in attitude and practice since the early 1970s, i *Reviews in Conservation*, nr. 3, Nöelle Streeton (red.), IIC, London, s 3-14

Ackroyd, P., & Villers, C., 2003, The Problem with Minimalism, i *Alternatives to Lining: The Structural Treatment of Paintings on Canvas without Lining*, BAPCR & UKIC, London, s 9-14

Ackroyd, P. og Young, C. 1999, The Preparation of Artists' Canvases: Factors that affect Adhesion between Ground and Canvas, i *ICOM- CC 12th Triennial Meeting Lyon*, vol. 1, Jane Bridgland (red.), James and James, London, s 265-270

Appelbaum, B., 2007, *Conservation Treatment Methodology*, Butterworth – Heinemann, Elsevier Ltd, Oxford 2007

Appelbaum, B. 1987, "Criteria for Treatment: Reversibility", *Journal of the American Institute for Conservation*, vol. 26, nr. 2, AIC, Washington D.C., s. 65-73

Arslanoglu, J. og T. Learner, 2001, The Evaluation of Laropal A81: Paraloid B-72 Polymer Blend Varnishes for Painted and decorative Surfaces – Appearance and Practical Considerations, i *The Conservator*, nr. 5, 2001, s 62- 72

Ashley- Smith, J. (red.), 1996, *Adhesives and Coatings. Science for Conservators*, vol. 3, Conservation Science Teaching Series, Museums & Galleries Commission, Routledge, London, New York

## B

Barnett, J. 1994, *Workshop, Identification of Textile Fibers*, 1994 18.-20. november 1994, Barcelona

Berger, G., 1975, Heat-Seal Lining of a Torn Painting with Beva 371, i *Studies in Conservation*, Vol 20, r. 3, august 1975, s 126-151

Berger, G. og W.H Russel, 2000, *Conservation of paintings: Research and innovations*, Archetype Publications, London.

Bobak, Simon 2003. The Limitations and Possibilities of Strip-Lining, i *Alternatives to Lining: Structural Treatment of Paintings on canvas without Lining*. UKIC, London,, s 15-20

Berns, R., S. og F. Grum, 1987, Exhibiting artwork: consider the illuminating source, i *Color Research and Application* 12, nr. 2, 1987, s 63-72

Bomford, D., J. Kirby, J.Leighton og R. Ashok, 1990, *Art in the Making: Impressionism*, The National Gallery London and Yale University Press, New Haven/London 1990

Boon, J.J., Hoogland, F. og K. Keune, 2007, Chemical Process in Aged Oil Paints Affecting Metal Soap Migration and Aggregating, Molecular Material Science of Art (MOLAB), i *AIC Paintings Specialty Group Postprints: Papers Presented at the 34th Annual Meeting of the AIC of Historic & Artistic Works Providence, Rhode Island, June 16-19, 2006*, H. Mar Parkinson (red.) - Washington: AIC, 2007, (AIC PSG Postprints; volume 19), s 16-23

Bracht, E., I. Glanzer og L. Wijnberg, 2003, Barnett Newman's Cathedra (1951): the restoration of slash damages in a colourfield painting, i *Alternatives to lining*, BAPCR & UCIK Conference, 19 September 2003, London, s 21-28

Buckley og Houpp, 1996, V. Polymeric varnishes. B. Acrylic resin varnishes. 1. Paraloid® B-72", i *Painting Conservation Catalog, varnishes and surface coatings*, AIC, Washington, s 137- 152



Bucklow, S.L. 2000, Consensus in the Classification of Craquelure, i *Hamilton Kerr Institute Bulletin*, nr. 3, Ann Massing (red.), University of Cambridge, s 61-73

Bucklow, S.L. 1996, "Formal Connoisseurship and the Study of Paintings Techniques", *ICOM- CC 11th Triennial Meeting Edinburgh*, vol. 1, James & James, London, s 341-347

Burnstock, A., & Kieslich, T., 1996, A Study of the Clearance of Solvent Gels used for Varnish Removal from Paintings, i *ICOM Committee for Conservation 11th Triennial Meeting*, vol. 1, Edinburgh, s 253-262

Burnstock, A. og T. Learner, 1992, Changes in the Surface Characteristics of Artificially Aged Mastic Varnishes After Cleaning Using Alkaline Reagents, i *Studies in Conservation*, vol. 37, august 1992, s 165-184

Burnstock, A. og White, R. 2000, A Preliminary Assessment of the Ageing/ Degradation of Ethomeen C- 12 Residues from Solvent Gel Formulation and Their Potential for Inducing Changes in Resinous Paint Media, i *Tradition and Innovation: Advances in Conservation*, IIC, London, s 34-38

## C

Caley, T., 1998, A Note on the Reversal of BEVA Linings, i *The Picture Restorer*, s 13

Callen, A., 1988, *Techniques of the Impressionists*, Tiger Books International, London,

Carlyle, L., 2001, *The Artist's Assistant: Oil Painting Instruction Manuals and Handbooks in Britain 1800–1900 with Reference to Selected Eighteenth-Century Sources*. London, Archetype Books

Carr, D. m. fl., 2008, Identification of Selected Vegetable Textile Fibers, i *Reviews in Conservation*, nr 9, 2008

Catling, D. og J.E. Grayson, 1982, *Identification of Vegetable Fibers*, London

Christie, S. 1973, *Norske minnesmerker: den lutherske ikonografi i Norge inntil 1800*. Bind II, Riksantikvaren, Forlaget Land og Kirke, Oslo

Ciatti, M., 1990, Cleaning and retouching: an analytical review, i *Cleaning, Retouching and Coatings: Contributions to the 1990 IIC Congress, Brussels, 1990*, s 59-62

Cook, J. G. 1993, *Handbook of Textile Fibers. Natural Fibers*. Durham, Darlington

Craven, T.A., 1986, *Drylining at the Southampton Art Gallery*, August 1986, 290886/8002/11

Crowe, J., Bradshaw, T. og P. Monk, 2006, *Chemistry for the Biosciences – The Essential Concepts*, Oxford University Press Inc., New York

## D

Dahlby, F, 1964, *Symboler og Tegn i den Kristne Kunst*, J. Fr. Clausens Forlag, København

Dale Smith, G. og R. Johnson, 2008, Strip `Teas`-Solubility Data for the Removal (and Application) of Low Molecular Weight Synthetic Resins Used as Inpainting Media and Picture Varnishes. *WAAC Newsletter vol 30 nr 1*. s 11-19.

Daly Martin, D., Hagan, E., Michalski, S. og M. Chroquette, 2011, the CCI Lining Project: Testing of Lined Model Paintings From Fractions of a Second to Decades, i *ICOM-CC conference, Lisbon 2011*, s 1-9

Daniels, V., 1999, Imperfect Reversibility in Paper Conservation, i *British Museum Occasional Papers Reversibility Does it Exist*, Vol 135, s 47-52

Debray, R. 2004, *The New Testament, Through 100 Masterpieces of Art*, Merrel Publishers Limited, London

De La Rie, René E., [1986] 1987, The Influence Of Varnish On The Appearance Of Paintings, i *Studies In Conservation* 32, s. 1-13

de la Rie, R.E, 1989, Old Master Paintings: A Study of the Varnish Problem, i *Analytical Chemistry*, vol. 61, nr. 21, American Chemical Society, Washington, D.C., s 1228- 1240

De la Rie, R. E, 1982, "Fluorescence of Paint and Varnish Layers" - Del 1, *Studies in Conservation Vol 27, Nr. 1*, IIC, s 1-7

de la Rie, R.E. og C. McGlinchey, 1990, New Synthetic Resins for Picture Varnishes, i *Cleaning, Retouching and Coatings: Technology and Practice for Easel Paintings and Polychrome Sculpture*, John S. Mills og Perry Smith (red.), IIC, London, s 168-173

De Witte, E., Goessens-Landrie, M., Goethals, E. J. og Simonds, R. (1978) "The structure of "old" and "new" Paraloid B72", *ICOM-CC, 5th. Triennial meeting, Zagreb*, s 3-9

## E

Ebsen, J. A., 2004, Konservering og restaurering af syv brandskadede træskulpturer - En case story fra Reykjavik, Island. i *Meddelelser om konservering*, 2, s 30-38

Eastaugh, N. 1990. The Visual Effects of Dirt on Paintings, i *Dirt and Pictures Separated*, UKIC & Tate Gallery Conference 1990, s 19-23

Eastaugh, N., Walsh, V., Chaplin T. og R. Siddall, 2008, *Pigment Compendium. A Dictionary and Optical Microscopy of Historical Pigments*. Butterworth-Heinemann, Oxford

Eastlake, C. 1960, *Methods and Materials of Painting of the Great Schools and Masters*, vol.2

## F

Feller, R. L. 1994, *Accelerated Aging: Photochemical and Thermal Aspects*, The Getty Conservation Institute, USA.

Feller, R., L., 1978, Standards in Evaluation of Thermo-.plastic Resins, i *ICOM 5th Triennial Meeting, ICOM Committee for Conservation. Zagreb 1978*

Felibien, A, 1699, *Des Principes de l'Architecture, de la Sculpture, de la Peinture*, Paris. Reprint

Fisher, S.L, 1996,Kap. IV. Low Molekular Weight Varnishes, C. Ketone Resin Varnishes, 2. MS2A, i *Paintings Conservation Catalog, Vol 1, Varnishes ad Surface Coatings*, utgitt av AIC, s 81-91

Foss, 1999, Museet blir til, i *Asker museum, Valstad samlinger*, red. Ivar B. M. Alver, 3. utgave, Asker Museums Venner, Hvalstad, s 16

Fossberg, 1999, Museet blir til, i *Asker museum, Valstad samlinger*, red. Ivar B. M. Alver, 3. utgave, Asker Museums Venner, Hvalstad, s 30

Frøysaker, T., 2003, *The Church Paintings of Gottfried Hendzschel in Norway - Past and Future Conservation. Part I and II. Institute of Environmental Science and Conservation*. Göteborg, Göteborg University

## G

Gettens, R.J., Feller, R.J. og W.T. Chase, 1972, Vermilion and Cinnabar, i *Studies in Conservation*, Vol 17, Nr. 2, Mai 1972, s 45-69

1958, *Bebudelsen*,, Gjenstandsregisteret, ved Asker Museum

Greaves, P. H., og B. P. Saville, 1995, *Microscopy of Textile Fibres*. Oxford: Bios Scientific Publishers

## H

Hackney, S. 2004, Relining, Lining, De- lining, i *Alternatives to Lining: The Structural Treatment of Paintings on Canvas without Lining*, BAPCR & UKIC, London, s 5-8

Hackney, S, og T. Ernst, 1994, The Applicability of Alkaline Reserves to Painting Canvases, i *Preventive Conservation: Practice, Theory and Research*, IIC Congress Ottawa, 12-16 September 1994, London, s 223-237

Hackney, S. og G. Hedley, 1993, Measurements of the Ageing of Linen Canvas”, i *Measured Opinions: Collected Papers on the Conservation of Paintings*, Caroline Villers (red.), UKIC, London, s 57-65

Haenlein, M. og A. M. Kaplan, 2004, *A Beginner's Guide to Partial Least Squares Analysis, Understanding Statistics*, 3(4), s 283–297

Hall, J., 1974, *Dictionary of Subjects and Symbols in Art*, John Murray, London

Hanssen-Bauer, F., 2001, Etikk som kompetent og søkende uro, i *Museumsnytt*, Årgang 50, nr. 3, s 26-27

Hanssen-Bauer, F., 1996, Stability as a Technical and an Ethical Requirement in Conservation, i *ICOM Committee for Conservation, 11th Triennial Meeting Edinburgh, Scotland, 1-6 September*, Vol. 1, James & James Ltd., London. s 166-171

Hartin, D.D., Michalski, S. & Pacquet, C., 1993, Ongoing Research in the CCI Lining Project: Peel Testing of Beva 371 and Wax-Resin Adhesives with Different Lining Supports, i *ICOM-CC 10th Triennial Meeting Washington DC, 22-27 August 1993*, Paris, s 128- 134

Hedley, G., Villers, C., og V. R. Mehra, 1993, Artist Canvases: Their History and Future, i *Measured Opinions*, C. Villers (red.), UKIC, London, s 50-54

Hedley 1993, The Stiffness of Lining Fabric

Hedlund, H. P. og M. Johansson, 2005, Prototypes of Lascaux's Medium for Consolidation, Development of a new Custom-made polymer Dispersion for use in Conservation, i *Restauro* nr. 6, s 432-439

Heiber, W., 2003, The thread-by-thread tear mending method, i *Alternatives to lining*, BAPCR & UCIK Conference, London 19 september 2003, s 35-47

Hendy, P., og A. S. Lucas, 1968, *The ground in pictures*, Museums XXI nr. 1, Lausanne, s 266-276

Higgitt, C., Spring, M. og D. Saunders, 2005, Pigment-Medium Interactions in Oil Paint Films Containing Lead-based Pigments, i *WAAC Newsletter, Vol. 27, Nr. 2 May 2005*, s 12-16

Horgen, R., 2006, *NY VÅR! Otto Valstad (1862-1950) maler, tegner og illustratør*, Asker Museum 14. mai til 27. august 2006, 2. opplag 2011, Asker Museum - Valstads samlinger

## **J**

Jervell, J., Danbolt G. og Skjelbred, A.H.B, 1996, *Jomfru Maria, Fra Jødepике til Himmeldronning*, Gyldendal Norsk Forlag, Oslo

## **K**

Kaiser, Dr. B. og Wright A., 2008 *Draft Bruker XRF Spectroscopy User Guide: Spectral Interpretation and Sources of Interferenc*, November 11

Khandekar, N., 2000, A Survey of the Conservation Literature Relating to the Development of Aqueous Gel Cleaning on Painted and Varnished Surfaces, i *Reviews in Conservation*, nr. 1, IIC, London, s 10-20

Kollandsrud, K., 1994, Krusifiks fra Haug kirke, i *Varia 27 Universitetets Oldsaksamling*, Universitetets Oldsaksamling Forsknings- og publikasjonsutvalget, Oslo.

Koller, J. og Baumer, U. 1998, Synthetic Resins and Synthetic Resin Varnishes: Mechanical Properties, Ageing Behaviour and Solubility, i *Firnis: Material- Ästhetik- Geschichte*, Internationales Kolloquium, Branschweig, AdR- Arbeitsgemeinschaft der Restauratoren, s 128-140

Kühn, H., 1993, Verdegris and Copper Resinate, i *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, Vol. 2, A. Roy (red), National Gallery of Art, Washington, D.C., and Oxford University Press, Oxford, 1993, s 131-147

Kühn, H. 1968, Lead-tin Yellow, i *Studies in Conservation*, Vol 13, nr 1, Februar 1968, s 7-33

## L

Langmuir, E., 2010, *A Closer Look at: Angels*, National Gallery, London

Leonard, M., Whitten, J., Gamblin, R., og E.R de la Rie, 2000, Development of a new material for retouching, i *IIC Melbourne Conference, 10-14 October 2000*, London, s 111-113

Ligterink, F.J. og G. Di Pietro 2007, Canvas Paintings on Cold Walls: Relative Humidity Differences Near the Stretcher, i *Museum Microclimates*, red. T. Padfield og K. Borchersen, National Museum of Denmark, s 27-38

## M

Mamen, H. C., 1999, Museet blir til, i *Asker museum, Valstad samlinger*, red. Ivar B. M. Alver, 3. utgave, Asker Museums Venner, Hvalstad, s 20-26

Martin, D.D., Hagan, E., Michalski, S. og M. Choquette. 2011, *CCL Lining Project: Testing of Lined Model paintings from Fractions of a Second to Decades*. IOCC Lisboa 2011, s 1-9.

Matteini, M. og A. Moles, 2004, *La Chimica nel Restauro, I Materiali dell'Arte Pittorica*, 11.utg, Nardini Editore, Firenze, Italia

Mayerne, T.T. de, 1620-44, *Pictoria Sculptura & Quae Subalternatum Artium*

Mazzeo, R, Palazzi, C.E, Rocchetti, M., Sciutto, G. 2007, Computer-assisted Pigment Identification in Artworks, i *IASTED European Conference on Internet and Multimedia Systems and Applications*, Euro IMSA 2007, Chamonix, Frankrike, mars 2007. Publikasjon uten sidetall, nummerert etter arknummer 1-6

McCrone, W., 1994, Polarized Light Microscopy in Conservation: a Personal Perspective, i *Journal of the American Institute for Conservation*, Volume 33, number 2, s

Mecklenburg, M.F., 2007, Micro Climates and Moisture Induced Damages to Paintings, i *Museum Microclimates. Contribution to the Conference in Copenhagen 19-23 November 2007*, s 19-25

Mecklenburg, M.F, McCormick-Goodhart, M og Tumosa, C, S 1994, Investigation into the Deterioration of Paintings and Photographs using Computerized Modeling of Stress Development, i *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol 33, nr. 2, s 153-170

Mecklenburg, M. F 1982, Some aspects of the mechanical behavior of fabric-supported paintings, *Report to the Smithsonian Institution*, s 12–15

Merimee, 1839, *The Art of Paining in Oil*, London

Moon, T., M. R Schilling og S. Thirkettle, 1992, A note on the Use of False Color Infrared Photography in Conservation, i *Studies in Conservation* vol 37, IIC, s 42-52

## N

Newman, R., 2000, Organic binders: Analytical Procedures, i *The Science of Paintings*, S. Taft og J.W. Mayer (red.), Springer Verlag, New York, s 168-179

Nicolaus, Knut, 1999, *The Restoration Of Paintings*, Könemann Verlagesellschaft MbH, s. 310-325

## O

Orna, M.V og M. Goodstein 1993, *Chemistry and Artist Colors*, Chemsources, Inc.

Oriola, m.fl 2011, Non-destructive condition assessment of, i *ICOM-CC conference, Lisbon 2011, Postprints*

## P

Percival- Prescott, W. 2003, The Lining Cycle: Causes of the Physical Deterioration in Oil Paintings on Canvas: Lining from the 17th Century to the Present Day, i *Lining Paintings: Papers from the Greenwich Conference on Comparative Lining Techniques*. Caroline Villers (red.), Archetype Publications, London. s 1-15

Phenix, A., 1995, Lining of paintings, traditions, principles and developments, i *Lining and Backing*, UKIC Conference 7-8 november 1995, UKIC, Hampshire 1995 s 21-33

Phenix, A., 1993, Artists and Conservation Varnishes: An Historical Overview, i *Varnishing: Theory and Practice*, A.B.P.R 50<sup>th</sup> Anniversary Conference, september 1993, s 13-26

Pinna, D., Galeotti, M. og R. Mazzeo (red.), 2010, *Scientific examination for the Investigation of Paintings. A handbook for Conservator-Restorers*, Centro Di, Opificio delle Pietre Dure e Laboratori di Restauro di Firenze og Alma Mater Studiorum, Bologna Universitet, Italia

Plahter, L.E. og U.S. Plahter, 1999, The Young Christ Among the Doctors, by Teodoer van Baburen – Technique and Condition of a Dutch Seventeenth Century Painting on Canvas, i *Conservare Necesse Est, Festschrift til Leif Einar Plahter på hans 70-års dag/For Leif Einar Plahter on his 70ieth birthday*, Nordsik Konservatorforbund, Den norske seksjon (IIC Nordic Group), Oslo

Plahter, U., 1987, Verdien av maletekniske undersøkelser - forslag til rutiner, i *Riksantikvarens rapporter 14, Kirkekunsten lider*, Stein, M., Gundhus, G. og Johannnesen, N. H. (red.), Øvre Ervik, Alvheim & Eide, s 45-47

Plesters, J. 1993, Ultramarine Blue, Natural and Artificial, Artists' pigments: a handbook of their history and characteristics. Volume 2, R. Ashok (red.), National Gallery of Art, Washington

Plesters, J., 1966, Ultramarine Blue, Natural and Artificial, i *Studies in Conservation*, Vol. 11, Nr 2, May 1966, s 62-91



Podany, J., K. M. Garland, W. R. Freeman og J. Rogers, 2001, Paraloid B-72 as a Structural Adhesive and as a Barrier within Structural Adhesive Bonds: Evaluations of Strength and Reversibility, i *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 40, No. 1, Vår 2001, s 15-33

## R

Rizzo, Adriana og Aviva Burnstock. 2002. A Review of the Effects of De-acidification of Linen, Cotton and Flax Canvas After 17 Years of Natural Ageing. I Alternatives to Lining, BAPCR & UKIC Conference, 19.september 2003, s.49-54. United Kingdom Institute for Conservation, London.

## S

Samet, W. H., 1998, Factors to Consider when Choosing a Varnish, i *Painting Conservation Catalog: Varnishes and Surface Coatings*, vol.1, W. Samet (red.), AIC, Washington D.C., s 1-20

Siesler, H. W., Ozaki, Y., Kawata, S. og H. M. Heise (red.), 2002, *Near-Infrared Spectroscopy, Principles, Instruments, Applications*, Wiley –VCH Verlag GmbH, Weinheim, Tyskland

Smit, Z., K. Janssens, K. Proost og I. Langus, 2004, Confocal  $\mu$ -XRF depth analysis of paint layers, i *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, Proceedings of the Sixteenth International Conference on Ion Beam Analysis, Vol. 219-220, Juni 2004, s 35-40

Solstad, J. og I. P. Muniz, 2001, Størlim og konservering, i *Strategisk instituttprogram 1996-2001. Konservering: strategi og metodeutvikling*, red. Swensen, G., NIKU Publikasjoner 104, Norsk institutt for kulturminneforskning, Oslo, s 57-65

Stirlic, M., Cassar, M., Kolar, J., Lichtblau, D., Anders, M., Trafela, T., Cséfalvayová, L., de Bruin, G., Knight, B., Martin, G., Palm, J., Selmani, N., og M. C. Christensen, 2008, NIR/Chemometrics Approach to Characterisation of Historical Paper and Surveying of Paper-Based Collections, i *15<sup>th</sup> Triennial Conference New Delhi, 22-26 september 2008*, ICOM-CC Preprints Vol. 1, s 293-300

Stavroudis, C. og S. Blank, 1989, *Solvents and Sensibility*, I WAAC Newsletter, Vol 11, Nr, 2. Mai 1989 s 2-10

Stols-Witlox, M. og Carlyle 2005, A Perfect Ground Is The Very Soul Of The Art: Ground Recipes For Oil Painting 1600-1900, ICOM-CC 14<sup>th</sup> Triennial Meeting, Preprints, London

Stulik, D. 2000, Paint, i *The Science of Paintings*, S. Taft og J.W. Mayer (red.), Springer Verlag, New York, s 12-25

Striova, J., Castellucci, E., Sansonetti, A., Camaiti, M., Matteini, M., deCruz, A., Andreotti, A. og P. Colombini, 2011, Free-running Er: YAG Laser Cleaning of Mural Painting Specimens Treated With Linseed Oil, "Beverone" and Paraloid B72, i *Laser in the Conservation of Artworks VIII*, R. Radvan, J. F. Asmus, M Castillejo, P. Pouli og A. Nevin (red.), Taylor & Francis Group, London, s 85-92

Stuart, B., 2007, *Analytical techniques in materials conservation*, Wiley & Sons, Ltd, Chichester

## T

Thomson, G 2003, *The Museum Environment*, Butterworth-Heinemann Series in Conservation, London.

Tosini, I 2009, How to identify the type of textile fibers?, i *Scientific examination for the investigation of paintings, A handbook for conservator-restorers*, red: Pinna, D, Galeotti, M, Mazzeo, R, Firenze, Centro Di.

Tsang J., & Erhardt D., 1992, Current Research on the Effects of Solvents and Gelled and Aqueous Cleaning Systems on Oil Paint Films, i *Journal of the American Institute for Conservation*, vol. 31, nr. 1, Albuquerque, New Mexico, s 87-94

Tse, S., 2007, Guidelines for pH Measurement in Conservation, i *CCI Technical Bulletin*, utg. 28, Canadian Conservation Institute, Ottawa, Canada, s 1-22

## V

Vanderlip Carbonnel, K., 1980, *A Study of French Painting Canvases*, i *Journal of the American Institute for Conservation*, Vol. 20. Nummer 1, s 3-20

Van De Wetering, E., 1997, *Rembrandt. The Painter at Work*, Universitetet i Amsterdam, s 91-130

Van Eikema Hommes, 2004, *Changing Pictures : Discoloration in 15<sup>th</sup> -17<sup>th</sup> Century Oil Paintings*, Archetype, London

Van Hout, N., 1998, Meaning and Development of the Ground-Layer in Seventeenth Century Painting, i *Looking Through Paintings, Leids Kunsthistorisch Jaarboek*, 11, E. Hermens (red.), Archetype, London, s 199-225

Volpato manuscript, 1670, in Merrifield, M P, 1849, *Original Treatises*, New York, reprint 1999.

## W

Wallert, A., 2001, *Still Lifes: Techniques and Style: The Examination of Paintings from the Rijksmuseum*, Rijksmuseum, Amsterdam.

Wolbers, R. 1994, Correspondence – Richard Wolbers, Davis Erhardt og Judith J. Bischoff, i *Studies in Conservation*, Vol 39, Nr. 4. November 1994, s 284-286

## Y

Young, C., 2003, The mechanical requirements of tear mends, i *Alternatives to Lining, BAPCR & UCIK Conference, 19 September 2003*, London, s 55-58

Young, C. 1999, “Towards a better understanding of the Physical Properties of Lining Materials for Paintings: Interim Results” *The Conservator, Issue 23*, Janey Cronyn (red.), ICON, London, 83-90.

Young, C. og P. Ackroyd, 2001, The Mechanical Behaviour And Environmental Response Of Paintings To Three Types Of Lining Treatment”, i *National Gallery technical bulletin* 22 2001, s 85-104

## 10.2 INTERNETTKILDER

Caneva, C. og M. Ferretti 2000, XRF Spectrometers for Non Destructive Investigations in Art and Archaeology: the Cost of Portability, hentet 19. november fra <http://www.ndt.net/article/wcndt00/papers/idn680/idn680.htm>

El-Feky, O.M, 2011, An Innovative Stretcher for Canvas Paintings, i *e-conservation magazine nr 21, 2001* s 56-65 Utgitt på: [e-conservationline.com/content/view/1026/#2](http://e-conservationline.com/content/view/1026/#2) hentet 20. Desember 2011

Hackney, S., 2004, paintings on Canvas: Lining and Alternatives, i TATE Papers, TATE's Online Research Journal, publisert høst 2004 hentet 18. Desember 2011, fra: <http://www.tate.org.uk/research/tateresearch/tatepapers/04autumn/hackney.htm>

Mecklenburg, Marion F. 2005, The Structure of Canvas Supported Paintings, i *Preprints of the International Conference on painting Conservation, Canvases: Behavior, Deterioration and Treatment*, Valencia, Spain, Mars 2005, s 119-155 hentet fra <http://www.amien.org/forums/showthread.php?20-quot-The-Full-Structure-of-Paintings-quot-by-Mecklenburg>. Sidenummer er ikke gitt i nettutgaven og sidehenvisningene er dermed gitt ut i fra nedlastningen s 1-14

Sarnet, W. (compiler) *ukjent*, Kap V – Polymeric Varnishes, i *Patings Specialty Group, Paintings Conservation Catalog, Vol 1 – Varnishes and Surface Coatings*, hentet fra <http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=Paintings>, 05. Desember 2011

Simovic, S., Tamburic, S., Milic-Askabic, J. og D. Raji, 1999, An Investigation into Interactions Between Polyacrylic Polymers and a Non-Ionic Surfactant: an Emulsion Prefomulation Study, i *International Journal of Pharmaceutics*, Vol 184. Nummer 2, 20. Juli 1999, s 207-217 (nettutgaven har ikke sidetall)

Tobias D. R, *ukjent*, *An Introduction to Pratial Least Squares Regression*, SAS Institute Inc, Cary, NC, hentet fra <http://www.ats.ucla.edu/stat/sas/library/pls.pdf> - 09. Desember 2011

[www.blattgold.de](http://www.blattgold.de) og [www.conservation-wiki.com](http://www.conservation-wiki.com)).

[www.art-innovation.nl](http://www.art-innovation.nl) hentet 20. september 2011

[http://www.sigmaaldrich.com/catalog/ProductDetail.do?lang=en&N4=A0169|SIAL&N5=SEARCH\\_CONCAT\\_PNO|BRAND\\_KEY&F=SPEC](http://www.sigmaaldrich.com/catalog/ProductDetail.do?lang=en&N4=A0169|SIAL&N5=SEARCH_CONCAT_PNO|BRAND_KEY&F=SPEC) hentet 27.10.11

<http://www.holger.no/> hentet 24. november

Rentokil.no hentet 3. november

[http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=Chapter\\_V\\_-\\_Polymeric\\_Varnishes](http://www.conservation-wiki.com/index.php?title=Chapter_V_-_Polymeric_Varnishes) hentet 08. desember 2011

(<http://www.theglobaldispatches.com/articles/iconography-of-the-annunciation>) hentet 16.08.11

[www.jaap-enterprise.com](http://www.jaap-enterprise.com) hentet 6. Desember 2011

[www.conservation-by-design.co.uk](http://www.conservation-by-design.co.uk) hentet 5. Oktober 2011

[www.nitin.com](http://www.nitin.com) hentet 22. Oktober 2011

[the.globaldispatcherd.com](http://the.globaldispatcherd.com) hentet 6. November 2011

[www.snl.no](http://www.snl.no) hentet 3. August

[www.jaap-enterprise.com7root/website/metal-soap](http://www.jaap-enterprise.com7root/website/metal-soap) hentet 18. desember 2011

### 10.3 PERSONLIG KOMMUNIKASJON

Ford, T., (2011a), Personlig kommunikasjon, 02. desember 2011

Ford, T., (2011b), Personlig kommunikasjon, 08. desember 2011

Fuster-Lopez, L., (2011), Personlig kommunikasjon 10. november – 12. november 2011

Horgen, R, (2011), Personlig korrespondanse 03. november 2011

von.Übish, F.H., (2011), Personlig kommunikasjon, 24. november 2011

Wolbers, R., (2011), Personlig kommunikasjon 27. juni – 01. juli 2011

### 10.4 HMS-DATABLAD:

Duxola malingsfjerner:

<http://logichem.netpower.no/datasheet.aspx?iId=9738&iDepId=5195>

Benzylalkohol:

[https://no.vwr.com/msds/no\\_msds/00000851.pdf](https://no.vwr.com/msds/no_msds/00000851.pdf)

Sitronsyre:

<http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9923494>

## 11. Appendiks

## 11.1 FIGURER



Figur 1: Maleriet før behandling i 2011, fargeopptak i dagslys





Figur 2: Maleriet etter behandling i 2011, fargeopptak i dagslys



## TILSTAND FØR BEHANDLING – Fotoanalytisk



**Figur 3:** Sidelysopptak før behandling med synlige brettekanter



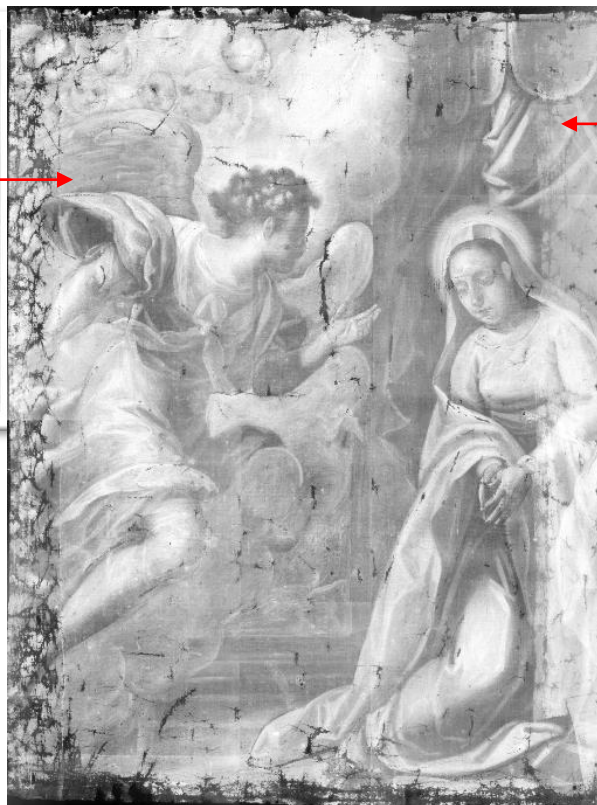
**Figur 4:** gjennomlys. Fotografiet viser flere av de avskallede områdene



**Figur 5.1:** detalj av fjærmodellering på Gabriels vinge.



**Figur 5.2:** røntgenopptaket av ansiktet til Maria viser undertegninger



**Figur 5:** Røntgenopptak tydelig draperi over Marias hode kommer frem



**Figur 6: FFIR2 opptak**



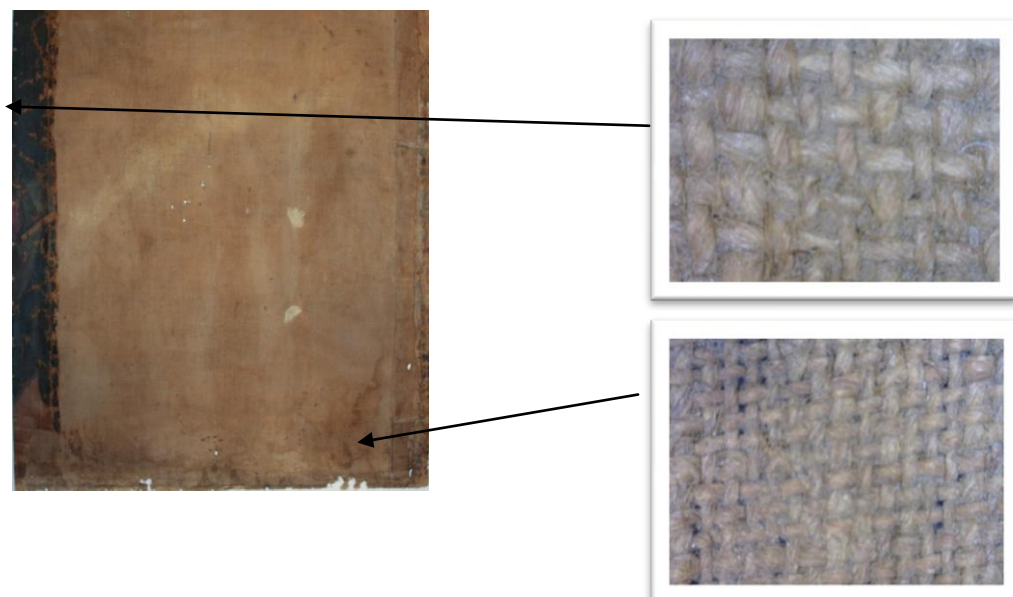
**Figur 7: UV-opptak,**

**Figur 7.1:  
Detalj av  
fernissplekk på  
Marias kjole**

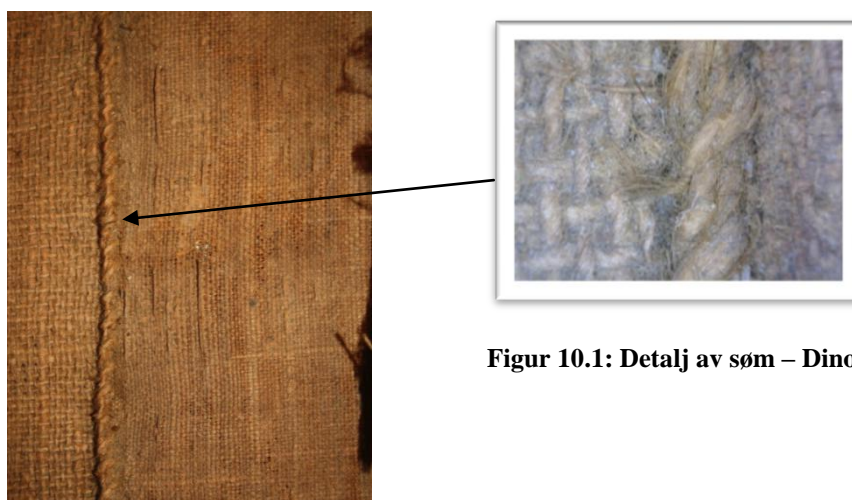


**Figur 8 + 8.1: IR2-opptak, overmalingen over Marias hode kommer tydelig fram på opptaket, i tillegg er det tydelige undertegninger i ansiktet til Maria**





**Figur 9: bakside før behandling + detaljer av trådtetthet og vev**



**Figur 10.1: Detalj av søm – Dino-lite**

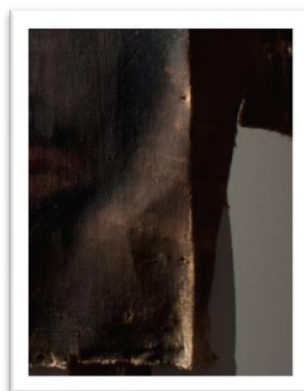
**Figur 10: detalj av sømrom mellom hovedlerret til høyre og lerret B til venstre**



**Figur 11: sømmene dekkes tydelig av de originale fargelagene. Dette tyder på at sømmene er originale**

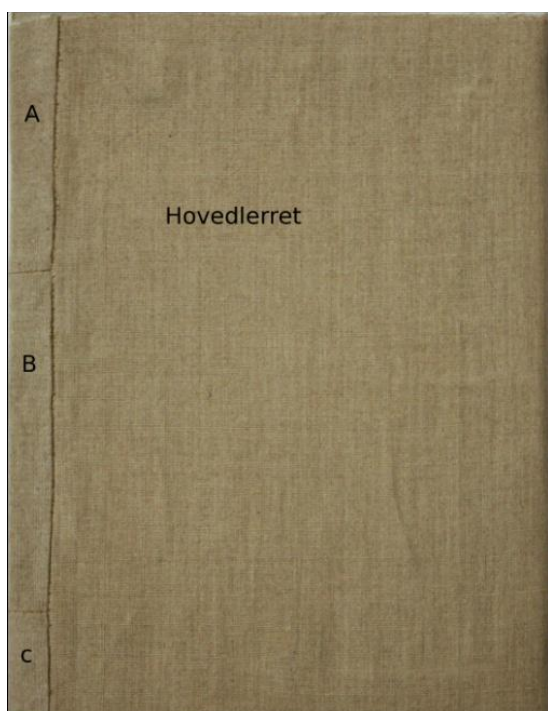


Sekundær oppspenning



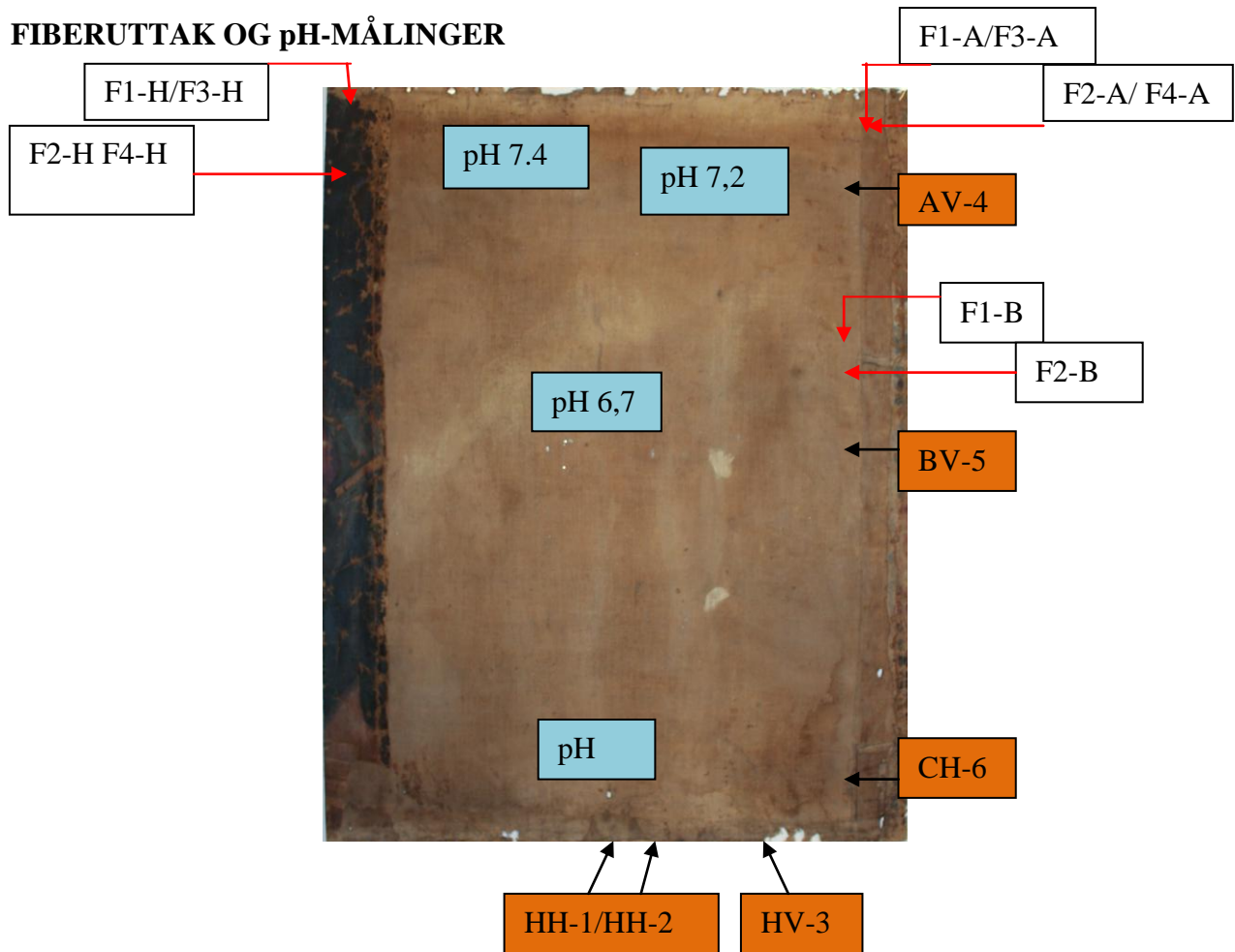
**Figur 12: Detalj av høyre brettekant, tydelig beskåret sekundært**

**Figur 12: foto av høyre brettekant**



**Figur 13: Illustrasjon  
over de fire lerretsstykkene**

## FIBERUTTAK OG pH-MÅLINGER



Figur 14: Oversiktsfoto uttak av fiber

F1-H = fiber fra vertikal tråd, hovedlerret, brukt til lengdesnitt + fibervridning

F2-H = fiber fra horisontal tråd, hovedlerret, brukt til lengdesnitt

F3-H = fiber fra vertikal tråd, hovedlerret, brukt til tverrsnitt av fiber

F4-H = fiber fra horisontal tråd, hovedlerret, brukt til tverrsnitt av fiber

F1-A = fiber fra vertikal tråd, lerret A, brukt til lengdesnitt + fibervridning

F2-A = fiber fra horisontal tråd, lerret A, brukt til lengdesnitt + fibervridning

F3-A = fiber fra vertikal tråd, lerret A, brukt til tverrsnitt av fiber

F4-4 = fiber fra horisontal tråd, lerret A, brukt til tverrsnitt av fiber

F1-B = vertikal tråd fra lerret B, fiber bruk til krympetest

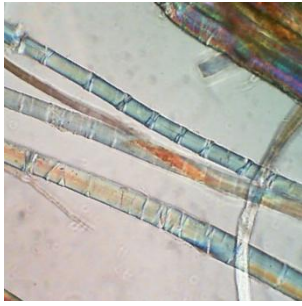
F2-B = horisontal tråd fra lerret B, fiber bruk til krympetest

= tråder til brytetest

= pH målinger

= fiberidentifikasjon

## Lengdesnitt



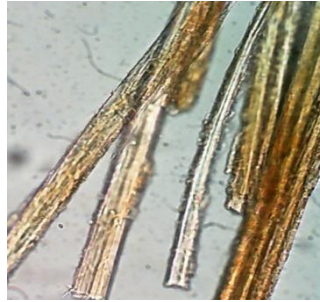
**Figur 15.1: F1-A vertikal**



**Figur 15.2: F2-A horisontal**



**Figur 15.4: F1-H vertikal**

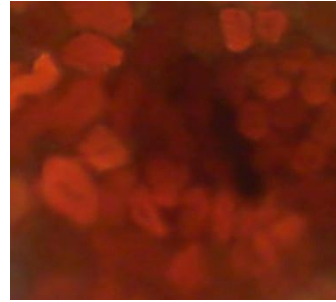


**Figur 15.5: F3-H horisontal**

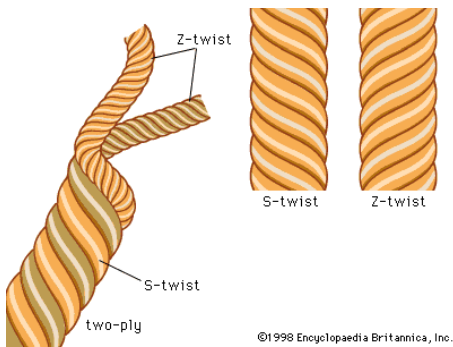
## Tverrsnitt



**Figur 15.3: F3-A tverrsnitt**



**Figur 15.6: F4-H tverrsnitt**



**Figur 16: illustrasjon over z- og s-spinn**



**Figur 17: Tråd fra hovedlerretet som viser z-spinn**



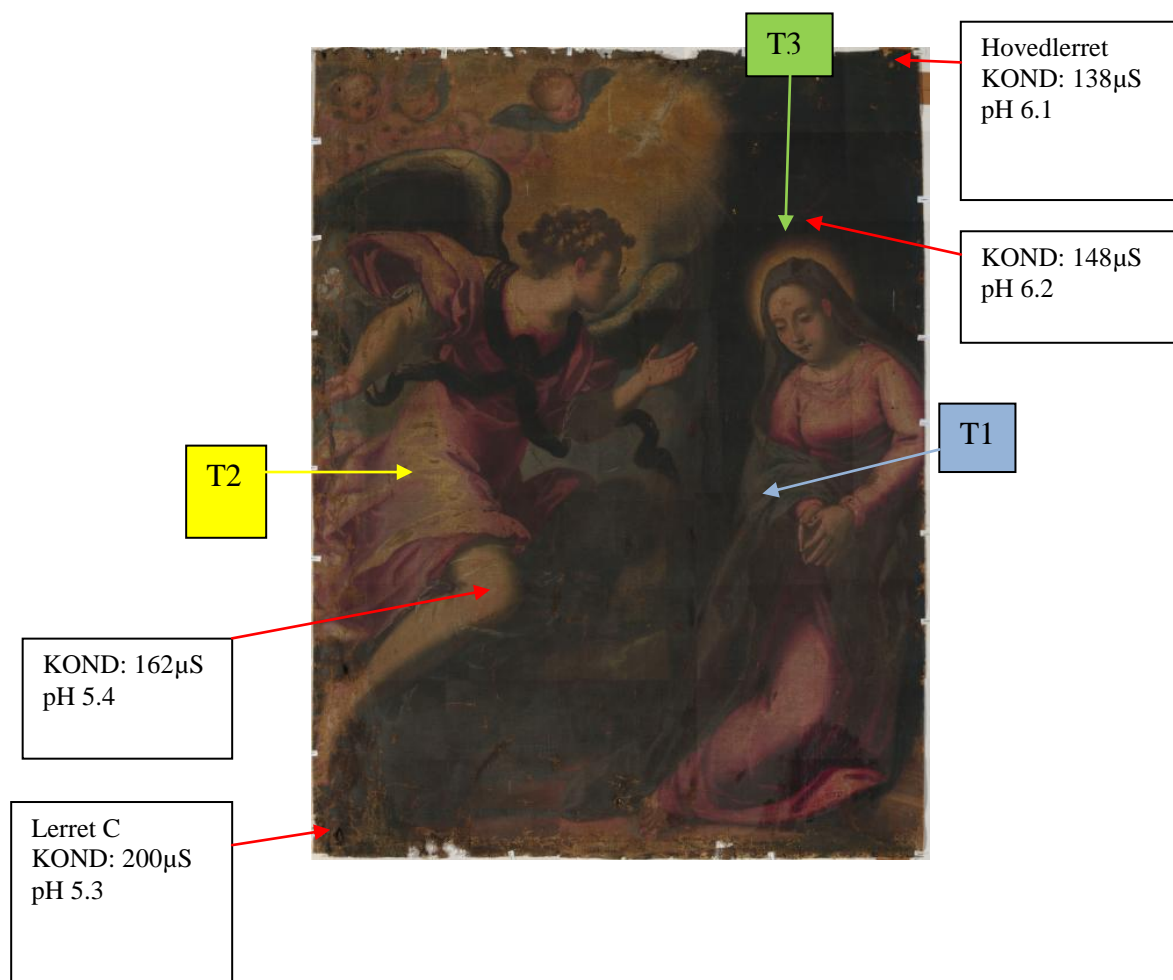
**Figur 18: Mulig limdrenking av lerretsfibrene. Opptak av hovedlerret i øvre høyre hjørne**



**Figur 19: korrosjonsprodukter rundt spikerhullene**



# OVERSIKT OVER pH- OG KONDUKTIVITETSMÅLINGER PÅ LERRET OG FARGELAG + MIKROPRØVEUTTAK



Figur 20

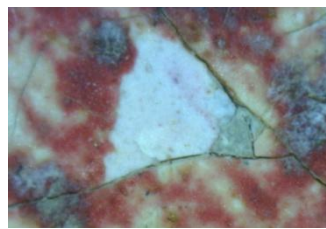




**Figur 21.1: grundering**



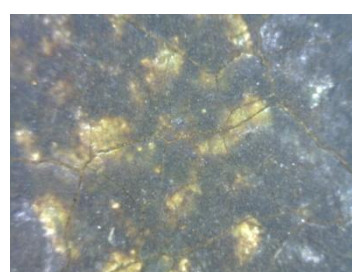
**Figur 21.2: detalj av grundering**



**Figur 22: lokal imprimatura**



**Figur 23: grønt draperi vises under den svarte overmalingen. I tillegg er det en brun misfarging av den grønne lasuren**



**Figur 24: Karnasjon Maria, mørkeste pariene er retusjer**



**Figur 25: opptak av Gabriels kjortel**

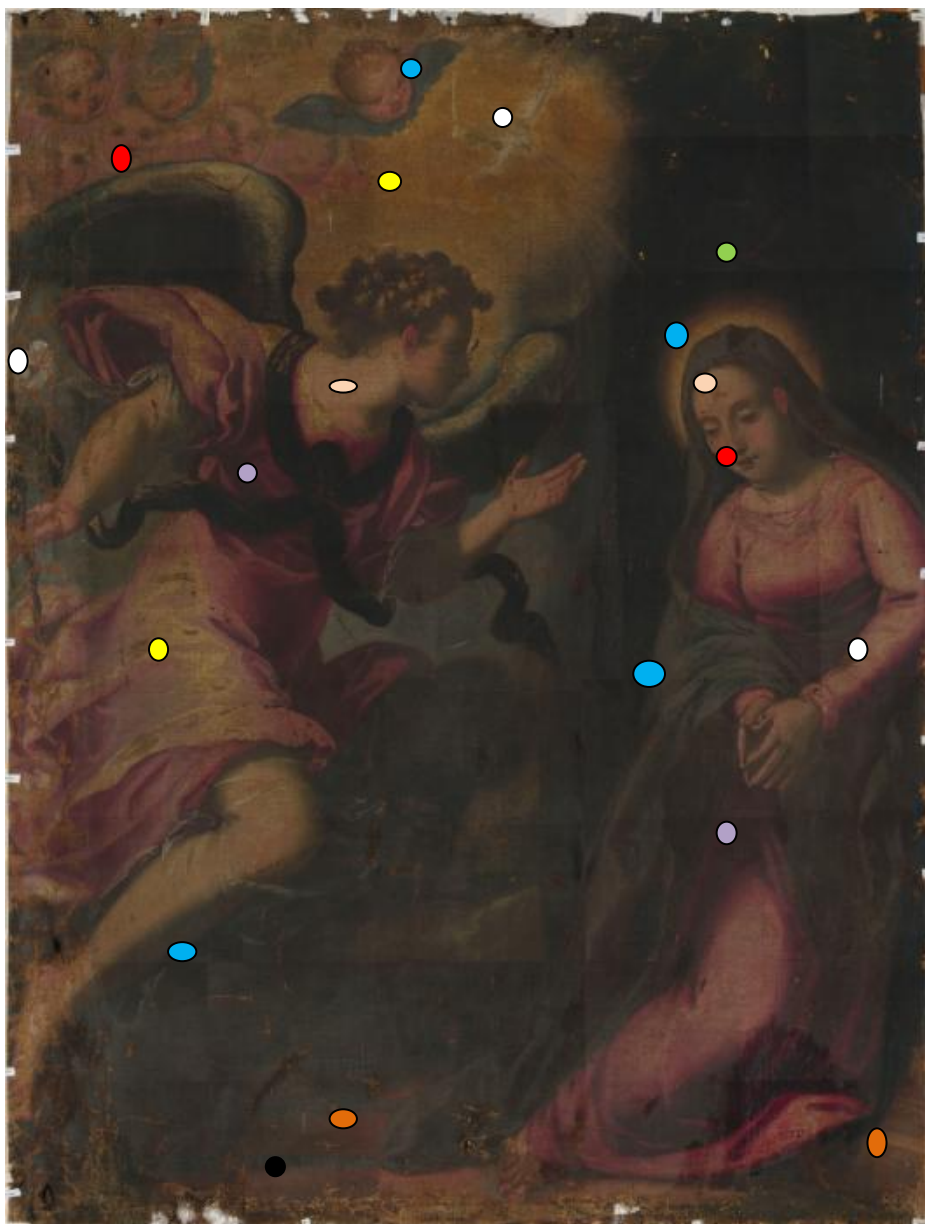


**Figur 27: krakeleringer som følge av sammenbretting**



**Figur 26: sekundære fernissflekker over hodet til Maria**

**XRF-MÅLINGER – et representativt utvalg av de 51 prøvene som ble tatt.**



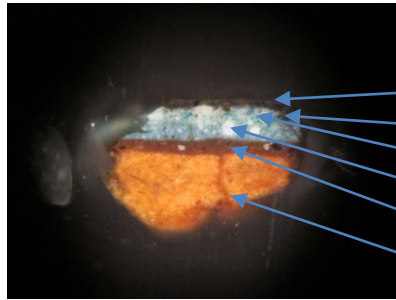
Gul	Fiolet	Blå	Rø	Hu	Grøn	Hvi	Bru	Svart
-----	--------	-----	----	----	------	-----	-----	-------

**Figur 28**

## TVERRSNITT

*Leica DMLM ved reflektert lys:*

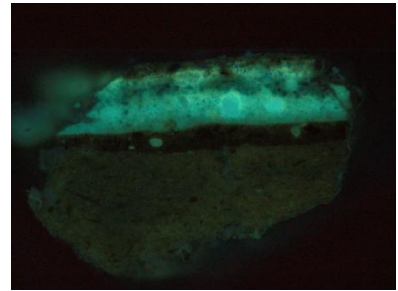
Mål av tykkelsen på fargelagene



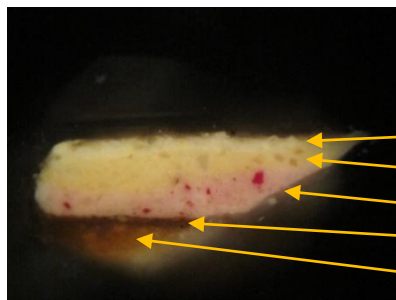
- 6: 15  $\mu\text{m}$  (oljeferniss?)
- 5: 50-70  $\mu\text{m}$  (ultramarin)
- 4: 90-120  $\mu\text{m}$  (azuritt)
- 3: 100-110  $\mu\text{m}$  (kvarts)
- 2: 50-90  $\mu\text{m}$  (grundering)
- (1: 180-500  $\mu\text{m}$ ) fiber

**Figur 29.1:** T1 – blått område fra Marias kappe. Fotografert med Canon S95 gjennom okulalet i PLM (100x)

*Leica DMLM ved UV-lys (software: Stream Motion)*

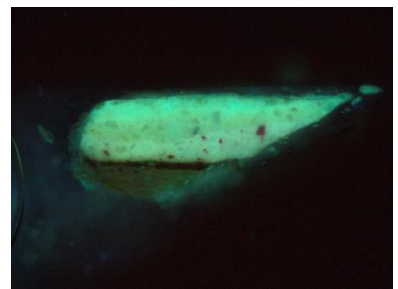


**Figur 29.2:** T1 – blått område fra Marias kappe. Fotografert med Olympus UC 30\* (50x)

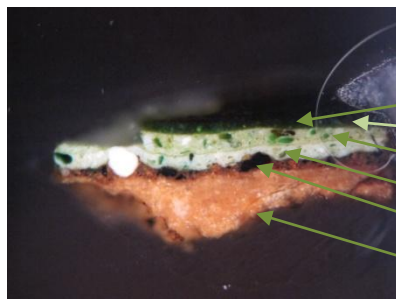


- 5: 28-60  $\mu\text{m}$  (blytinngul)
- 4: 90-120  $\mu\text{m}$  (blytinngul)
- 3: 76-104  $\mu\text{m}$  (lokal impr.)
- 2: 24-28  $\mu\text{m}$  (grundering)
- (1: 80  $\mu\text{m}$ ) fiber

**Figur 30.1:** T2 – gult område fra Gabriels kjortel. Fotografert med Canon S95 gjennom okulalet i PLM (200x)

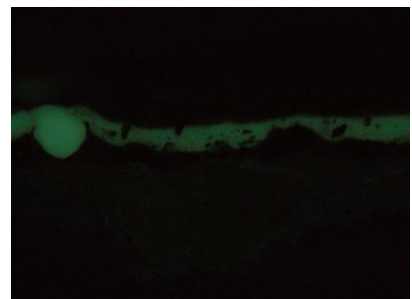


**Figur 30.2:** T2 – gult område fra Gabriels kjortel. Fotografert med Olympus UC 30 (50x)



- 6: 10  $\mu\text{m}$  (overmaling)
- 5: 80-90  $\mu\text{m}$  (grønn lasur)
- 4: 104  $\mu\text{m}$  (kobbergrønn)
- 3: 40-100  $\mu\text{m}$  (kobbergrønn)
- 2: 40-120  $\mu\text{m}$  (grundering)
- (1: 320  $\mu\text{m}$ ) fiber

**Figur 31.1:** T3 – grønt område fra draperi over Marias hode. Fotografert med Canon S95 gjennom okulalet i PLM (100x)



**Figur 31.2:** T3 – grønt område fra draperi over Marias hode. Fotografert med Olympus UC 30 (50x)

\* Olympus UC 30 ble koblet til DMLM-mikroskopet med en C-adaptor i fototubus.

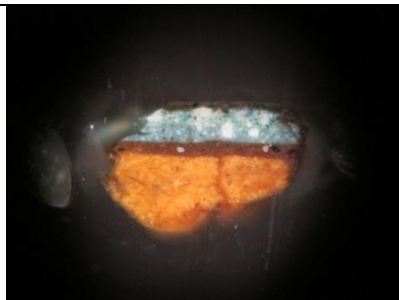
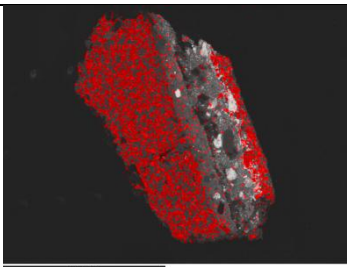
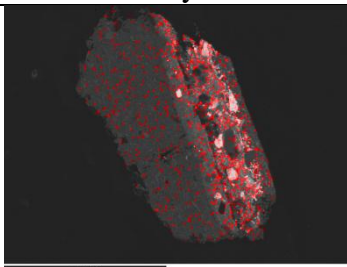
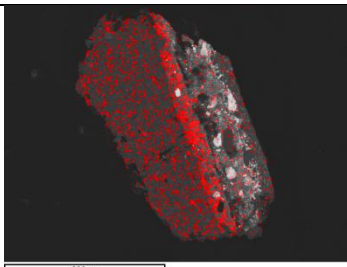
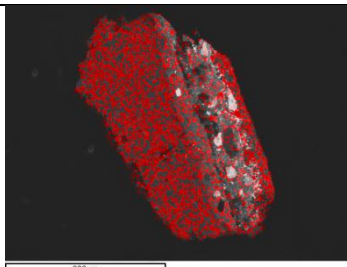
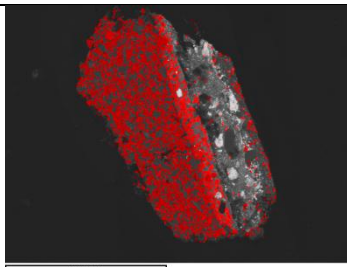
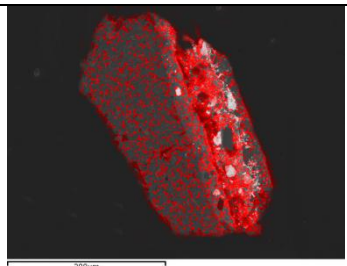
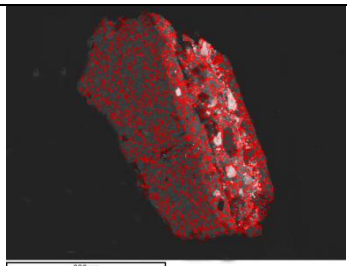
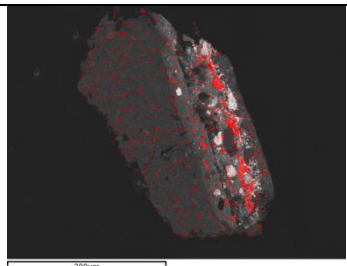
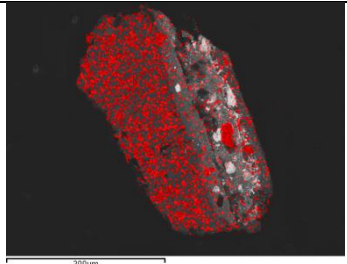
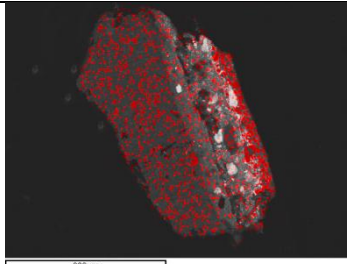
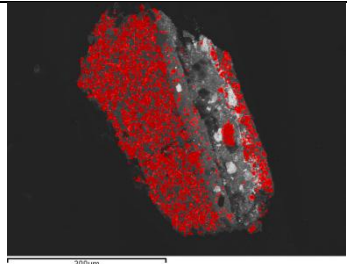
## Total størrelse på tverrsnittene

Tverrsnitt farge	Forstørrelse	Mål på okularskala	Høyde (h)	Bredde (b)	Størrelse* (hxb) omgjort til mm
Blå (T1)	100x	20 $\mu\text{m}$	42	60	0,84 x 1,2 mm
Gul (T2)	100x	20 $\mu\text{m}$	22	55	0,44 x 1,1 mm
Grønn (T3)	100x	20 $\mu\text{m}$	38	110	0,76 x 2,2 mm

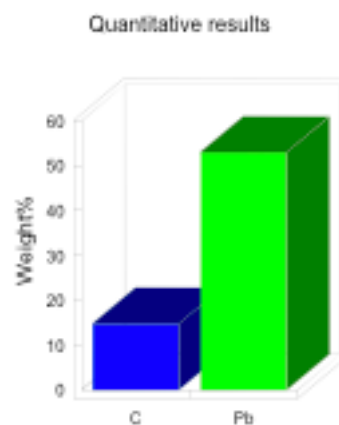
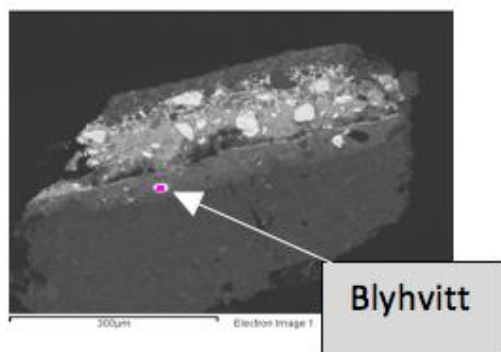
\*utregning: ant streker x 20  $\mu\text{m}$  = x  $\mu\text{m}$  omgjøring til mm: 1000  $\mu\text{m}$  = 1 mm



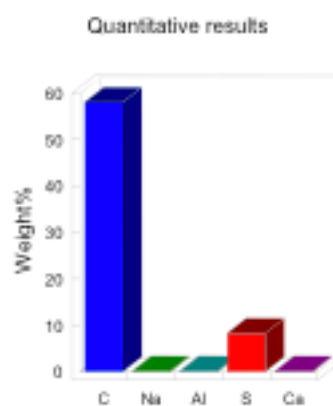
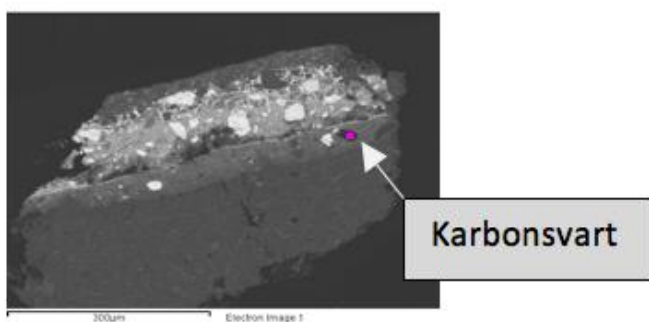
**Figur 32: SEM av T1 – blått tvärrsnitt**

T1	Aluminium	Bly
		
Jern	Kalium	Kalsium
		
Karbon	Klor	Kobber
		
Magnesium	Natrium	Silisium
		

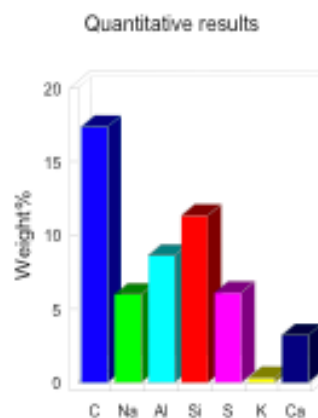
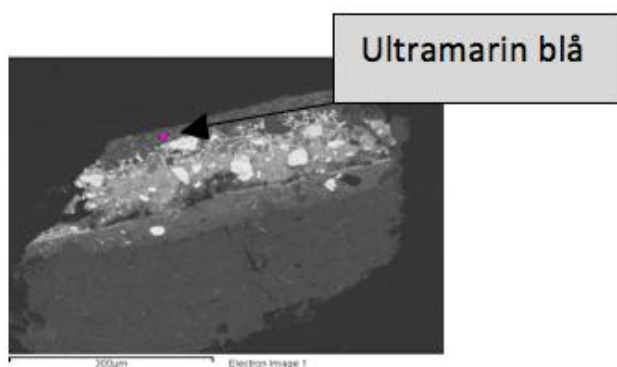
**Figur 33: SEM – enkeltmålinger av pigmentkorn**  
**Spektrum 1: Hvitt pigmentkorn**



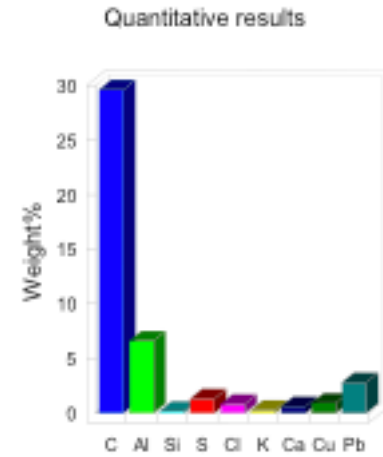
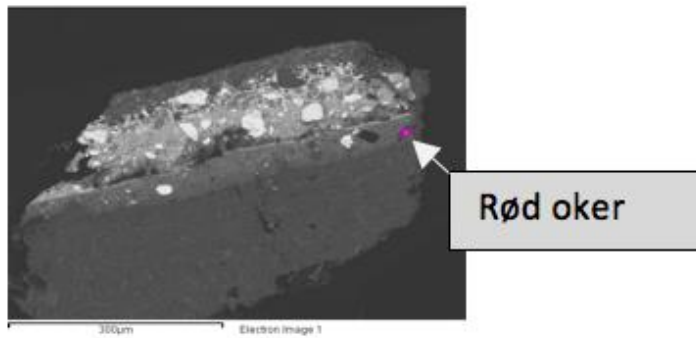
**Spektrum 2: Svart pigmentkorn**



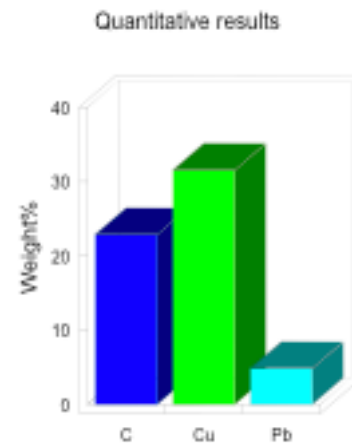
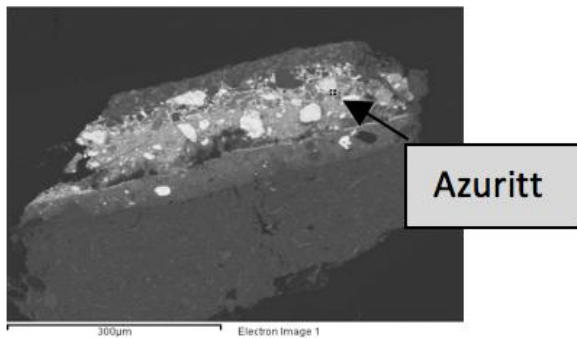
**Spektrum 3: Blått pigmentkorn**



#### Spektrum 4: Rødt pigmentkorn

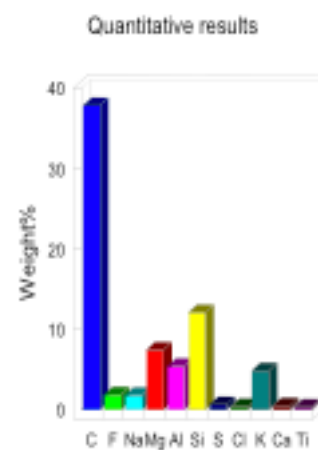
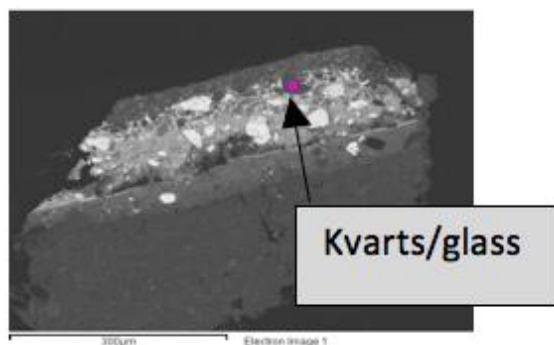


#### Spektrum 5: Blått pigmentkorn

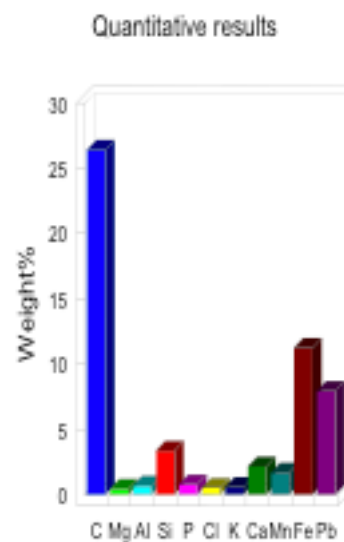
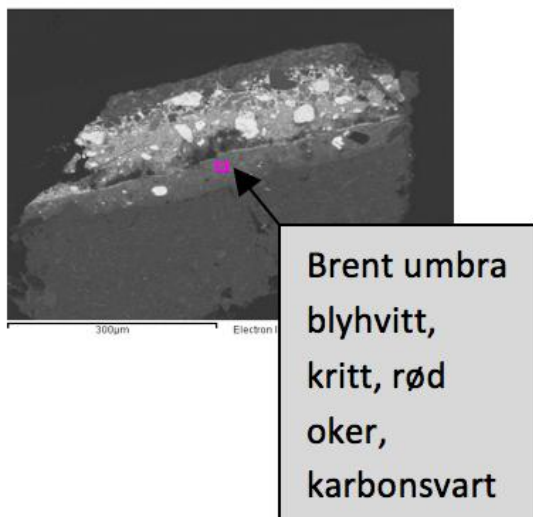


\* Bly vises i spekteret fordi det ikke ble zoomet inn på partikkelen ved punktmåling, dermed kom det med en bit av det overliggende, hvite pigmentkornet.

#### Spektrum 6: Hvit partikkel



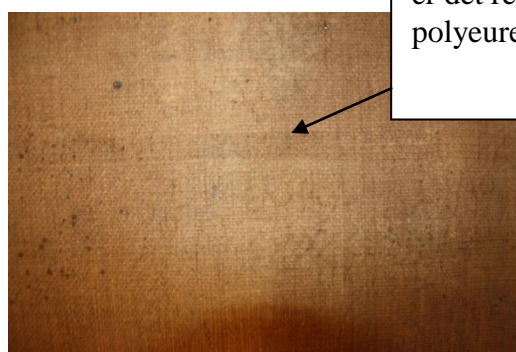
## Spektrum 7: Grunderingssammensetning



## BAKSIDERENSING



Figur 34: baksiden før rensing



En stripe med skitt  
igjen, på hver side  
er det rensed med  
polyuretansvamp

Figur 35: Baksiden under rensing med svamp



## KANTDUBLERING



Figur 36: slitte lerretskanter (venstre innbrett) preget av hull og rifter. I tillegg vises sekundære oppspenningshull i ytterkantene



Figur 37: doble hull gjennom lerretsframsiden og innbretten



Figur 38: Kantene var slitt og full av hull



Figur 39: sømrom mellom A og B før kantdublering



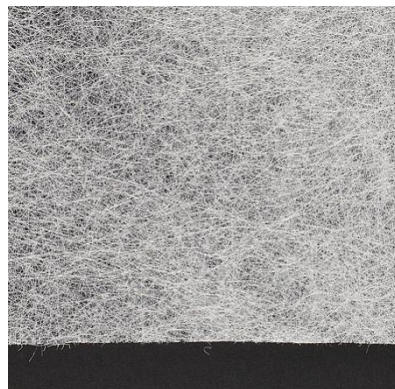
Figur 40: sømrom mellom B og C før kantdublering



Figur 41: sømrom mellom A og B, etter påføring av Bevafilm

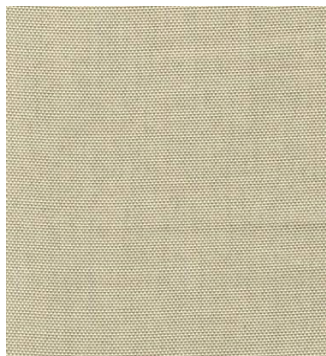


Figur 42: Reemay®, et uvevd polyesteretkstil, rimeligere alternativ til Holytex, valg som kantdubleringsmateriale for innbrettene



Figur 43: Holytex®, alternativ til kantdubleringsmateriale for innbrettene, men var ikke tilgjengelig





**Figur 44: Polyesterseilduk. Kantdubleringsmateriale for øverste og nederste kant**



**Figur 45: kantene inn på lerretet ble tynnet ut for å skape en jevnere overgang til originallerretet og dermed å hindre at lerretet gir avtrykk på forsiden**



**Figur 46: maleriet ferdig kantdublert**



**Figur 47: detalj av lerret A-B ferdig kantdublert**



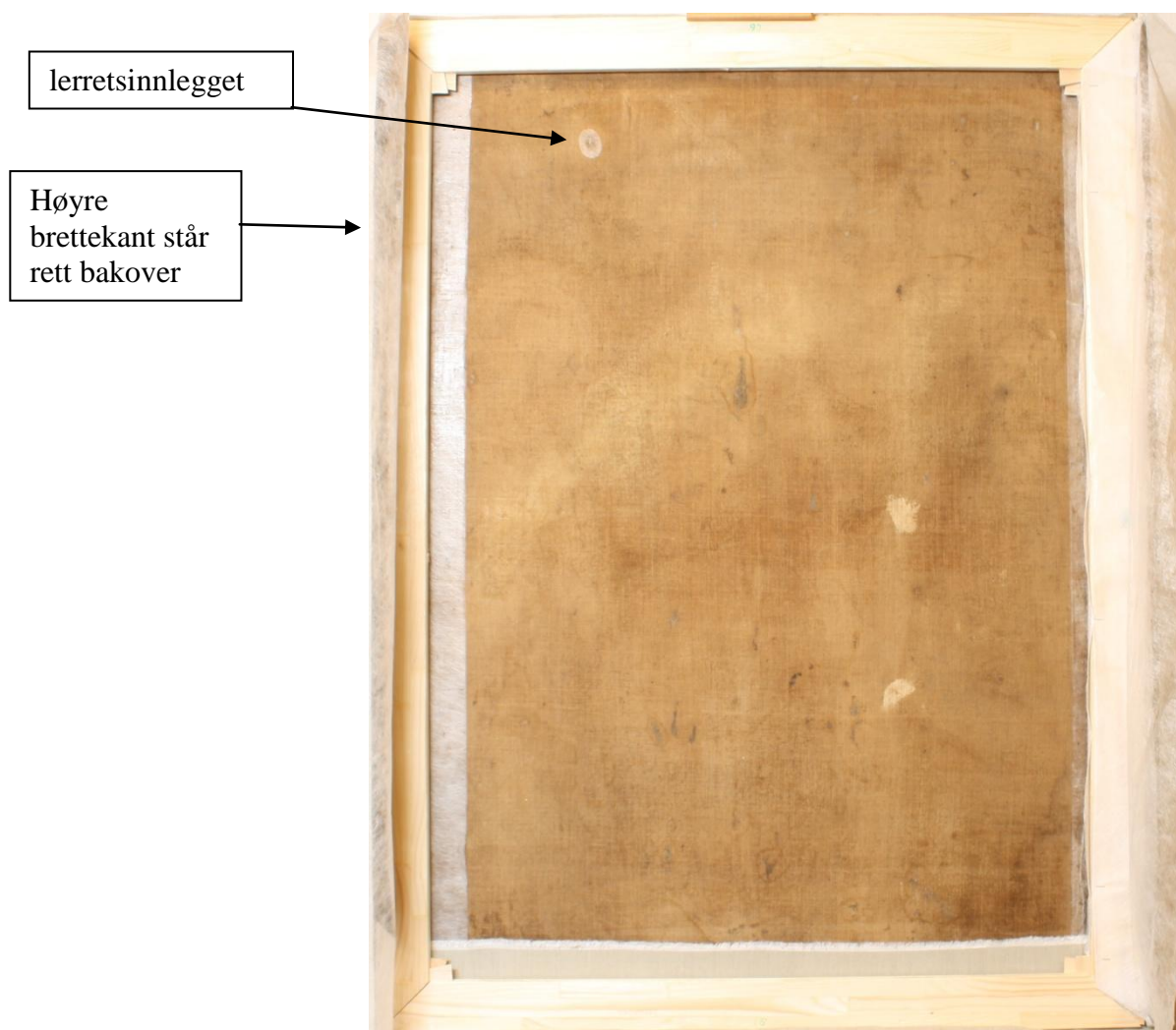
**Figur 48: Maleriet ble lagt i press. Samtidig som kantdubleringen lå i press, ble lerretet planert**



**Figur 49:** Venstre side av blindrammen ble bygget ut med kanalplast for å passe inn mellom innbrettene



**Figur 50:** lerretet er spent opp over den utbygde blindrammen



**Figur 51:** bakside etter kantdublering og oppspenning på blindramme



## HULLREPARASJON



**Figur 52:** Hull sett fra baksiden av lerretet før kantdublering  
Under er Valstads innmaling på veggen



**Figur 53:** lerretsbiter av polyesterseilduk festet ved å reaktivere Bevafilemen fra kantdubleringen med en Willard varmeskje



**Figur 54:** lerretslappene ble festet før de ble kuttet til for å fylle mest mulig av hullet.



**Figur 55:** kantene på polyesterlappen tynnes ut for å skape en jevnere overgang til originallerretet



**Figur 56:** alle kantene festes godt etter uttynning



**Figur 57:** resultat av lerretsinnleggene på polyesterlerretet



**Figur 58:** reparere hull utenfor kantdubleringen. Hullet oppsto etter at en spiker hadde blitt spikret gjennom lerretet og deretter fjernet.



**Figur 59:** en lapp med Reemay ligger som underlag på baksiden av lerretet



**Figur 60:** Forsiden etter påliming av Reemay



**Figur 61:** lerretsinnlegg med polyesterlerret ble limt fast på samme måte som de andre hullene

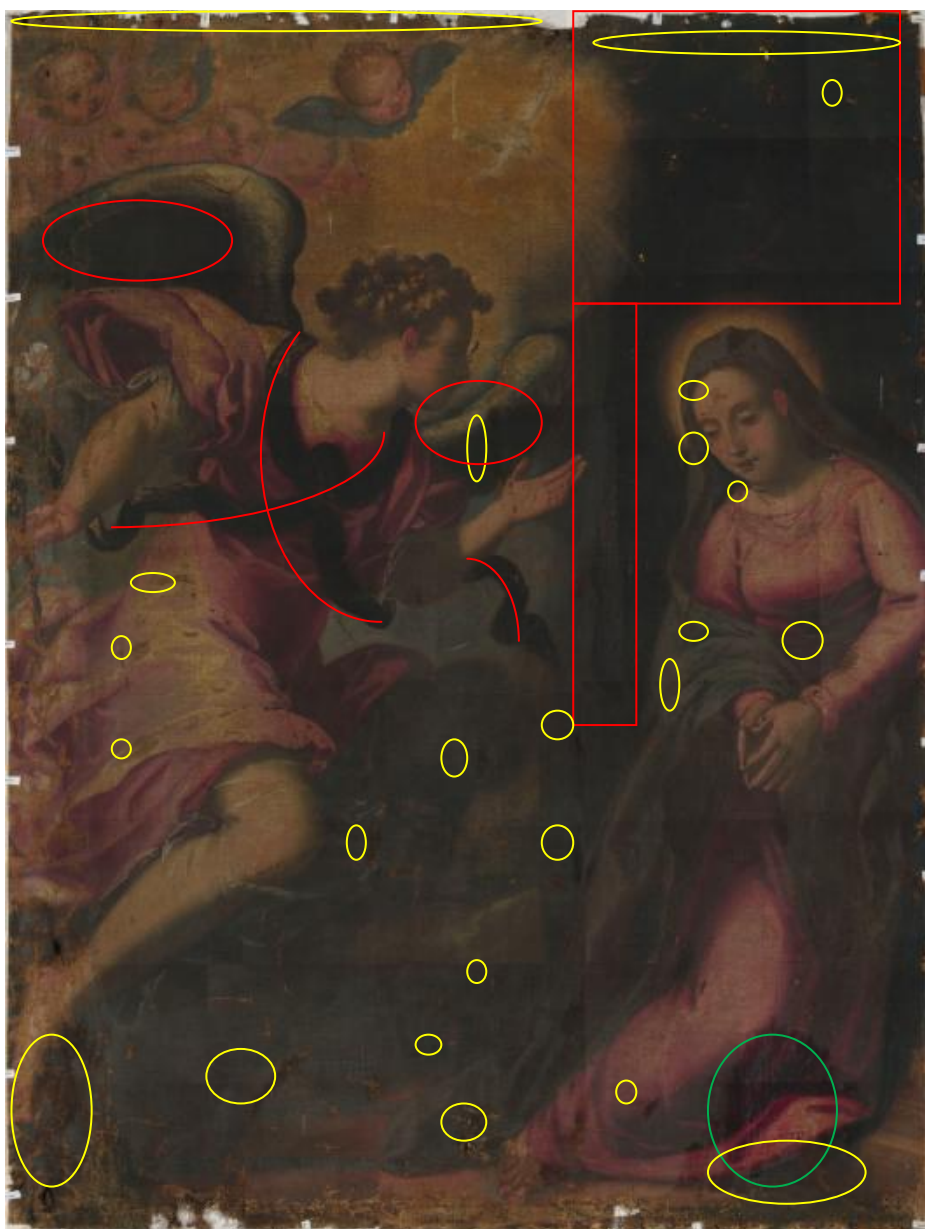


**Figur 62:** ferdig pålimt lerretsinnlegg fra baksiden



**Figur 63:** eksempel på hullreparasjon over kantdubleringen med Reemay

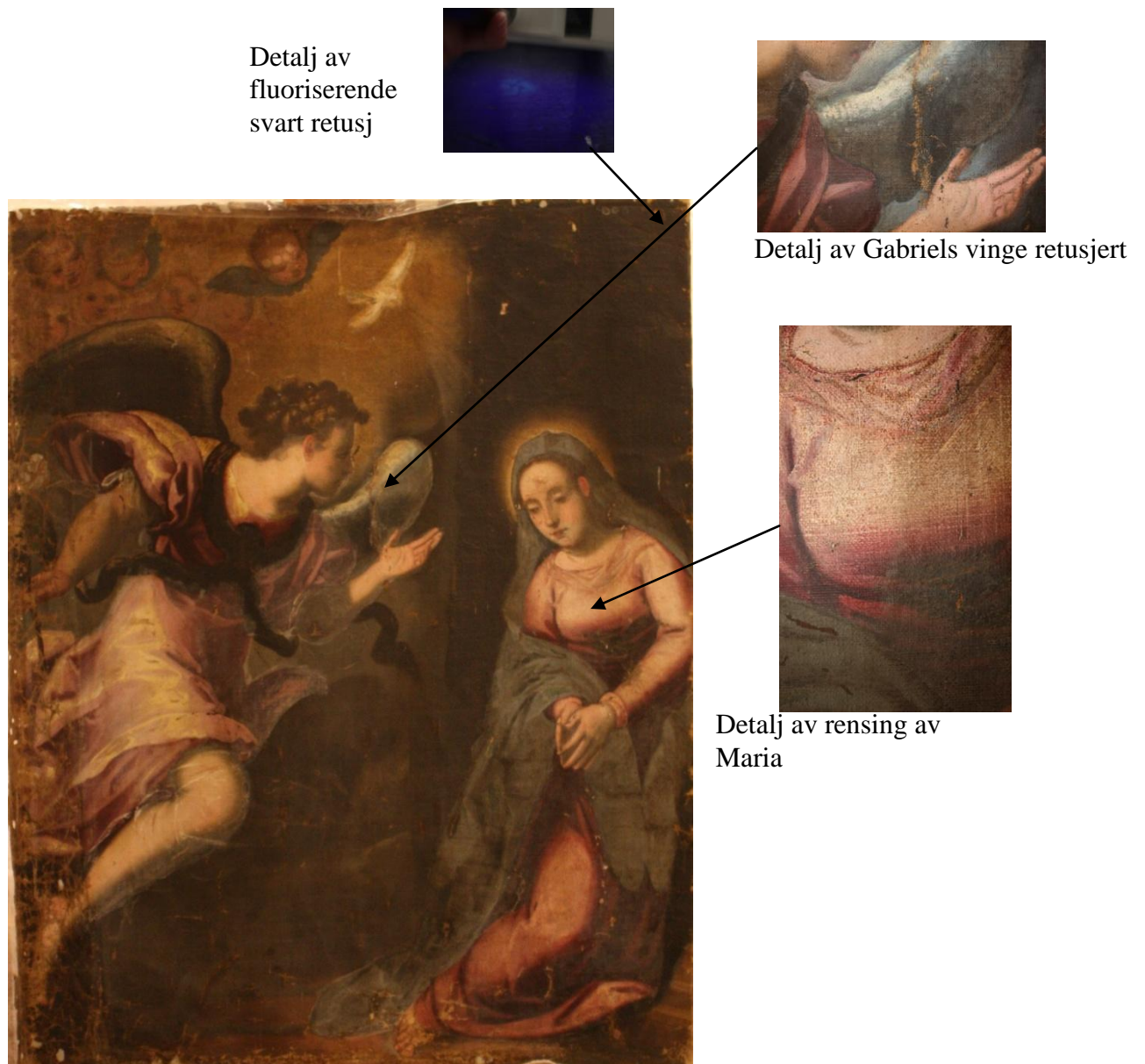
## OVERFLATERENSING



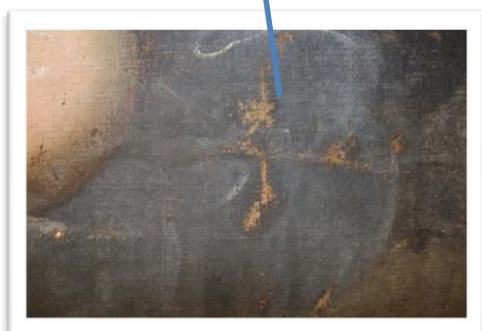
**Figur 64: overmalinger og retusjer**

**Gule ringer er Valstads retusjer**  
**Røde er gamle overmalinger som ikke er løselige**  
**Grønn er harpiksferfissflekk**





**Figur 65: under rensing**



**Figur 66: maleriet under rensing. Pilen viser vingen til Gabriel som har en retusj og det avdekkede draperiet.**

**Figur 67: Papirlapp festet på lesepulten til Maria, ble fjernet**

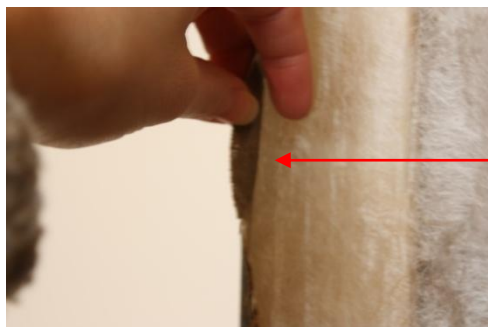
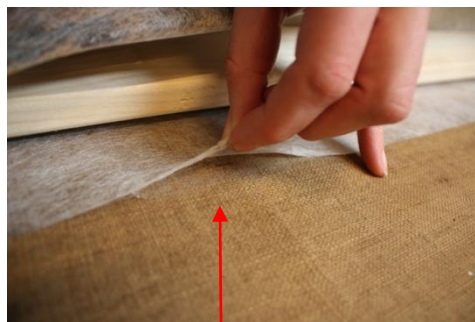
## FERNISSERING



**Figur 68: isolasjonsferniss med Paraloid B72**



**Figur 69: fernisering med MS2A**



**Figur 70: Bevafilmen løsnet ved rensing og fernisering**





Figur 71: Maleriet ferdig behandlet



Figur 72: forlegg – Caravaggio 1608



Figur 73: forlegg – Giovanni Lanfranco 1615-20



Figur 74: forlegg – Joan Sadeler 1590 - 1629



## 11.2 MÅLINGER – TABELLER

**TABELL 1: PH MÅLINGER OG KONDUKTIVITET FOR LERRETSSTYKKENE.**

Målt med Horiba TWIN Cond B-173 konduktivetsmeter og TWIN pH-meter

Lerret		Konduktivitet	pH
Lerret C forside		200 µS	5,3
Hovedlerret forside	Øverst	138 µS	6,1
Hovedlerret bakside	Øverst		7,4 og 7,2
	Midten		6,7
	Nederst		6,9

**TABELL 2: PH MÅLINGER OG KONDUKTIVITET FOR FARGELAGENE.**

Målt med Horiba TWIN Cond B-173 konduktivetsmeter og TWIN pH-meter

Fargelag	Konduktivitet	pH
Svart overmaling	148 µS	6,2
Originalt fargelag – Gabriels kne	162 µS	5,4

**TABELL 3:**

**TABELL 3a: DRY TWIST TEST**

Observasjon av fibermåling ved opptørking (dry twist test)

Hentet fra Barnett 2004, s 13

Fibertråd	Mot klokken	Med klokken
Vertikal tråd fra hovedlerretet	x	
Vertikal tråd fra lerret A	x	
Horisontal tråd fra lerret A	x	
Linreferanse fra ubrukt linlerret		x

**TABELL 3b: FIBERPRØVER – LENGDERETNING**

Lerret	Fiberprøve lengde	Lerretstråd	Diameter målt i lengdesnitt	Knuter og kryssmarkeringer
Hovedlerret	F1-H	Vertikal		
	F2-H	Horisontal		
Lerret A	F1-A	Vertikal		
	F2-A	Horisontal		

**TABELL 3c: FIBERPRØVER – TVERRSNITT**

Lerret	Fiberprøve tverrsnitt	Lerretstråd	Diameter målt i tverrsnitt	Form på lumen og fibervegger
Hovedlerret	F3-H	Vertikal		
	F4-H	Horisontal		
Lerret A	F3-A	Vertikal		
	F4-A	Horisontal		

**TABELL 3d: OPPSUMMERING LERRETSFIBER**

Lerret	Fiberprøver	Lerretstråd	Fibertype
<b>Hovedlerret</b>	F1-H og F3-H	Vertikal	Hamp
	F2-H og F4-H	Horisontal	Hamp
<b>Lerret A</b>	F1-A og F3-A	Vertikal	Hamp
	F2-A og F4-A	Horisontal	Hamp

**TABELL 4: TFT (THREAD FOLD TEST) – BRYTETEST**

Seks tråder à 3 cm klippes fra lerretskantene.

1. Brett tråden og press folden mellom fingertuppene uten å bruke neglene. Hvis den brekker er resultatet ”0”.
2. Brett tråden ut og dra forsiktig i begge ender, merk hvor stor kraft som benyttes og gjenta med tilnærmet lik styrke i hvert forsøk. Hvis tråden ryker i bretten er resultatet ”1”. Ryker den andre steder er resultatet ugyldig.
3. Hvis tråden ikke ryker, brettes den på nytt, denne gang i motsatt retning og presses mellom fingertuppene som i steg 1. Gjenta steg 2 og 3 helt til tråden ryker og noter antall bretter som er gjort.
4. Hvis tråden ikke ryker etter 10 bretter, noteres resultatet som ”10” og testen avsluttes. En mer presis evaluering av stabile og sterke tråder er ikke nødvendig.

(Oriola mfl. 2011:3)

**Brytetest utført på *Bebudelsen***

Lerretsstykke	Vertikal/horisontal tråd	Uttak (se foto)	Resultat (ant. bretter)	Gjennomsnitt (ant. Bretter)	Kategori*
Hovedlerret	Horisontal	HH-1	10	9,33	4
Hovedlerret	Horisontal	HH-2	8		
Hovedlerret	Vertikal	HV-3	10		
Lerret A	Vertikal	AV-4	6	8,33	4
Lerret B	Vertikal	BV-5	10		
Lerret C	Horisontal	CH-6	9		
<b>Maleriet som helhet:</b>				<b>8,83</b>	<b>4</b>

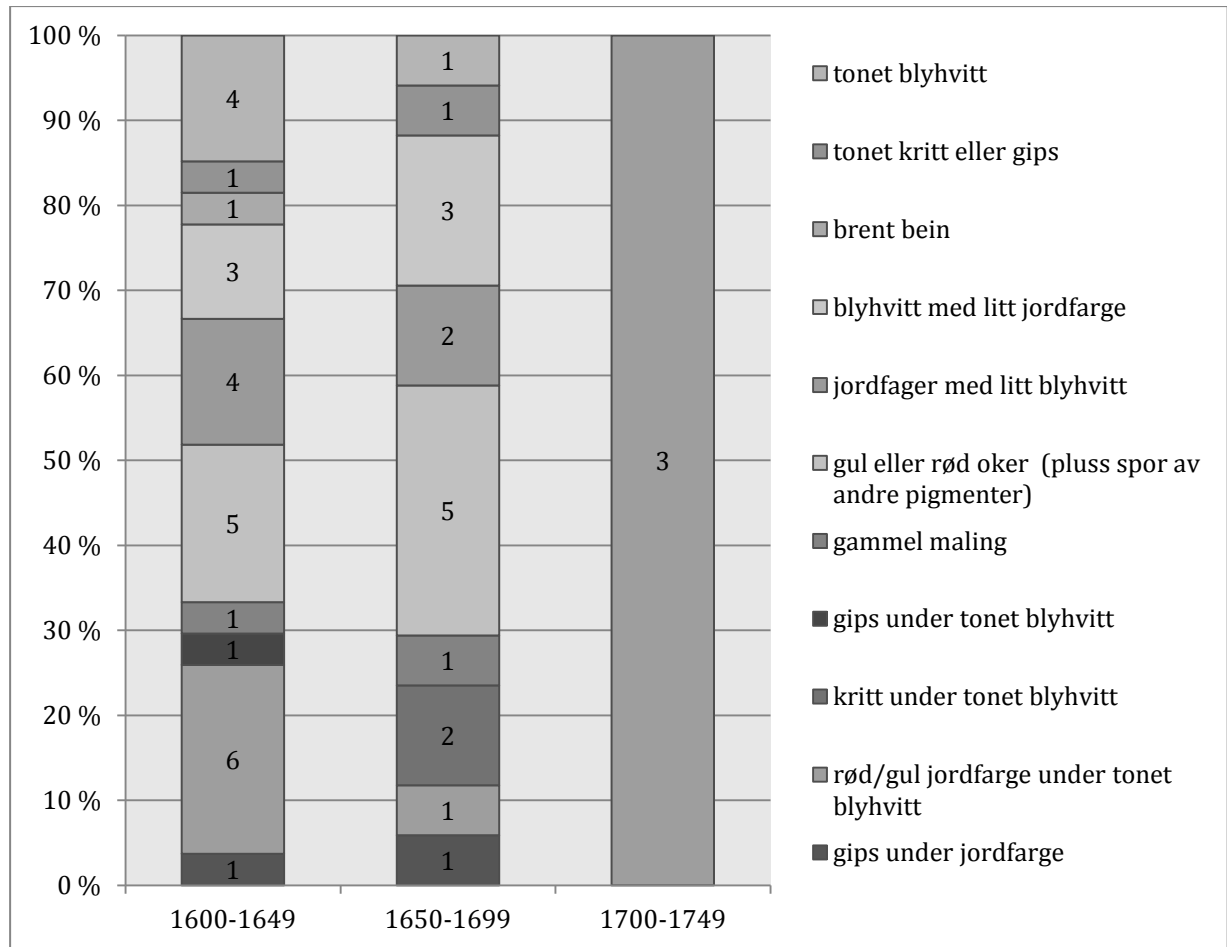
\*gjennomsnittlig antall bretter før trådene ryker kan deles inn i 4 kategorier (2011:5) –

Kategori 1: <1 brett

Kategori 2: 1.5-4 bretter

Kategori 3: 4-7 bretter

**Kategori 4: >7 bretter**

**TABELL 5: Hovedtyper av lerretsgrunderinger funnet i Europa i tidsrommet 1600-1749**


Hentet fra Stolts-Witlox og Carlyle (2005:524)

1600-1649: alle grunderingstypene foruten ”kritt under tonet blyhvitt”

1650-1699: alle grunderingstypene foruten ”gips<sup>73</sup> under tonet blyhvitt” og ”brent bein”

1700-1749: kun ”rød/gul jordfarge under tonet blyhvitt”

**TABELL 6: Total størrelse på tverrsnittene**

Tverrsnitt farge	Forstørrelse	Mål på okularskala	Høyde (h)	Bredde (b)	Størrelse* (hxb) omgjort til mm
Blå (T1)	100x	20µm	42	60	0,84 x 1,2 mm
Gul (T2)	100x	20µm	22	55	0,44 x 1,1 mm
Grønn (T3)	100x	20µm	38	110	0,76 x 2,2 mm

\*utregning: ant streker x 20 µm = x µm omgjøring til mm: 1000 µm = 1 mm

<sup>73</sup> Vannholdig kalsiumsulfat CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O

TABELL7: Bucklows klassifisering av krakeleringer  
(Bucklow 2000:63)

**Numerisk fremstilling av krakeleringsmønstre**

<i>Poengskala</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>i</i> sprekker	KOBLET				BRUTT
<i>ii</i> nettverk	SAMLET				TILFELDIG
<i>iii</i> retning	PARALLELLE				VERTIKAL
<i>iv</i> fargeområder mellom krakeleringer	FIRKANTET			IKKE FIRKANTET	
<i>v</i> sprekker	GLATT				TAGGET
<i>vi</i> sprekker	RETT				KURVET
<i>vii</i> tykkelse	ENSARTET				SEKUNDÆR
<i>viii</i> fargeområder mellom krakeleringer	SMÅ				STOR



<b>i</b>	<b>ii</b>	<b>iii</b>	<b>iv</b>	<b>v</b>	<b>vi</b>	<b>vii</b>	<b>viii</b>
<b>3</b>	<b>3.5</b>	<b>3</b>	<b>2.3</b>	<b>3.4</b>	<b>2</b>	<b>2.9</b>	<b>3.4</b>

**TABELL 8: REINTEGRERINGSFARGER BENYTTET PÅ *BEBUDELSEN***

Skadeområde	Benyttede pigmenter	Grad av reintegrering
Karnasjon	Kadmium rød (medium), titanhvit, gul oker, grønn jord	Delvis. Det ble ikke laget modelleringer eller tekstur.
Marias kappe	Ultramarin, viridian, elfenbeinsvart, titanhvit	Ned- og inntoning av skadeområdene,
Marias kjole og Gabriels kjortel	Alizarin (rødbrun), elfenbeinsvart, titanhvit, kadmium gul	Delvis. En overmaling på armen og brystet til Maria ble dekket over og delvis modellert.
Himmel blå	Ultramarin, viridian, titanhvit, elfenbeinsvart	Nedtoning av synlig grundering og bart lerret
Himmel grønn	Viridian, ultramarin, titanhvit, elfenbeinsvart	Nedtoning av synlig grundering og bart lerret
Draperi og overmaling	elfenbeinsvart	Nedtoning av synlig grundering og bart lerret
Gulv	Brent umbra, elfenbeinsvart, titanhvit, gul oker	Inntoning av farger tilpasset de omkringliggende fargene.
Lerretsinnlegg	Brent umbra, gul oker, elfenbeinsvart, rå umbra	Inntoning av farger tilpasset de omkringliggende fargene.

**TABELL 9: STRUKTURTEBELL ORIGINALE FARGELAG**

P.nr = prøvenummer for mikrop prøveuttak til tverrsnitt

Hovedfarge = i det aktuelle området

Kode = oppdeling av ulike fargeområder under hver hovedfarge

Fargeområde = kort forklaring, hvor i motivet

Strategi = nummerert oppdeling av fargelagene

m/mc/d = henholdsvis modellert, monokrom, linje

Visuell observasjon = undersøkelser gjort med det blotte øye, mikroskop

XRF= grunnstoffer som er funnet som kan bidra til identifikasjon av pigmentene

SEM-EDS= kun av ett snitt, dermed mangler informasjon i denne kolonnen.

Pigment = resultat av analyseprøver

Tabellforklaringen gjelder både originale og sekundære strukturer. Strukturtebelle for sekundære fargelag kommer i tabell 10.

P.nr	Hoved-farge	Kode	Fargeområde	Stratigrafi	m/mc/d og mod. teknikk	Visuell observasjon	XRF	SEM-EDS	Pigment
	Fiolet	o0101	Marias kjole	4: fiolett, transparent	4:m, vått-på-tørt	4+3+2: observeres med det blotte øye	Cu, Pb, Sn, Fe		Azuritt og hematitt
				3: gul, opak	3:mc				Blytinnigul
				2: lys lokal imprimatura	2:mc				Blyhvitt og hematitt
				1: mørk grund.					Palettavskrap
		o0102	Gabriels kjortel	3: mørk fiolett, opak	3:mc	3+2: observert med det blotte øye	Cu, Pb, Sn, Fe		Azuritt og hematitt
				2: lys lokal imprimatura	2:mc				Blyhvitt og røde pigmenter
				1: mørk grund.					Palettavskrap
				3: lys fiolett, opak	3:m, vått-på-tørt				Azuritt og hematitt
1	Blå	o0103	Gabriels kjortel	2: lys lokal imprimatura/mørk fiolett	2:mc	3+2: observert med det blotte øye	Cu, Pb, Sn, Fe		Blyhvitt og røde pigmenter
				1:mørk grund.					Palettavskrap
				4:blå, opak	4:m, vått-på-tørt				Ultramarin
				3:blå	3:m				Azuritt
		o0201	Marias kappe	2: blå og hvitt	2:mc	4+3: observert med det blotte øye	Cu, Pb, Fe	Al, Na, Si Cu Mg	Kvarts
				1: mørk grund.					Palettavskrap
				2:blå, opak					Azuritt
				1: mørk grund.					Palettavskrap
		o0202	Puttingene	3: Blå, opak	3: m, vått-i-vått	2: observert med det blotte øye	Cu, Pb		azuritt
				2: Gul					blytinnigul
				1: mørk grund.					Palettavskrap
				2: Lys blå, opak	2: m, vått-i-vått				Azuritt
		o0203	Gabriels vinger	1: mørk grund.		2: observert med det blotte øye	Cu, Pb		Palettavskrap
				2: grøn, opak	2: m, vått-i-vått				kobbergrønn
				1: mørk grund.					Palettavskrap
				2: grøn	2: m, vått-i-vått				kobbergrønn
	Grønn	o0301	Himmel	1: mørk grund.		2: observert med det blotte øye	Fe, Cu,		Palettavskrap
				2: grøn	2: m, vått-i-vått				kobbergrønn
				1: mørk grund.					Palettavskrap
				2: grøn	2: m, vått-i-vått				kobbergrønn
		o0302	Natur	1: mørk grund.		2: observert med det blotte øye	Fe, Cu,		Palettavskrap
				2: grøn	2: m, vått-i-vått				kobbergrønn
				1: mørk grund.					Palettavskrap
				2: grøn	2: m, vått-i-vått				kobbergrønn

P.nr	Hoved-farge	Kode	Fargeområde	Stratigrafi	m/mc/d og mod. teknikk	Visuell observasjon	XRF	SEM-EDS	Pigment
3		o303	Draperi	4: grønn lasur	4: mc?				kobbergrønn
				3: grønn, opak					kobbergrønn
				2: grønn					kobbergrønn
				1: mørk grund.					Palettavskrap
2	Gul	o0401	Gabriels kjortel	4: Gul, semitransparent til transparent	4: m, vått-i-vått	4+3: observert med det blotte øye			blytinnul
				3: Lys fiolett					Som o0103
				2: lokal imprimatura					Blyhvitt og hematitt
				1: mørk grund.					Palettavskrap
		o0402	Himmel	2: gul opak	2: m, vått-i-vått og vått-på-tørt	2: observert med det blotte øye	Fe, Pb		Gul øker
				1: mørk grund.					Palettavskrap
				2: Gul, opak til semitransparent	2: m, vått-i-vått		Sn, Pb		blytinnul
		o0404	Gabriels hår og putthår	1: mørk grund.		4+3+2: observert med det blotte øye	Sn, Pb		Palettavskrap
				4: Gul, opak	4: m, vått på tørt				blytinnul
				3: Gulrød, semitransparent	3: m, vått-på-tørt				Gul øker
				2: Mørk brun, opak	2: m, vått-på-tørt				Brent umbra
	Rød	o0601	Marias, Gabriels og putti lepper	1: mørk grund		3+2: observert med det blotte øye			Palettavskrap
				3: Rød, semitransparent	3: m, vått-på-tørt		Hg		Sinober
				2: Hud	2: m, vått-i-vått				
				1: Mørk grund.					Palettavskrap
		o0602	Duens nebb og øye	4: Rød, opak	4: d	4+3+2: observert med det blotte øye	Hg		Sinober
				3: Gul			Fe		Gul øker
				2: Hvitt					Blyhvitt
				1: Grundering					Palettavskrap
		o0603	Puttis kinn, Marias kinn og øre, Gabriels øre	3: Lys rød, semitransparent	3: m, vått-i-vått	3+2: observert med det blotte øye	Hg		Sinober
				2: Hud	2: m, vått-i-vått				Sinober og blyhvitt
				1: mørk grundering					Palettavskrap

P.nr	Hoved-farge	Kode	Fargeområde	Stratigrafi	m/mc/d og mod. teknikk	Visuell observasjon	XRF	SEM-EDS	Pigment
	Brun	o0801	Gulv	2: Mørk brun, semitransparent 1: mørk grundering	2: m, vått på tørt 2: mc	2: observert med det blotte øye	Fe, Mn		Brent umbra Palettavskrap Brent umbra Palettavskrap
		o0802	Marias pult	2: Lys brun, opak 1: mørk grund	2: mc	2: observert med det blotte øye	Fe, Mn, Pb		Brent umbra Palettavskrap
		o0803	Marias pult	3: Mørk brun, opak 2: Lys brun 1: mørk grund.	3: m, vått på tørt 2: mc	3+2: observert med det blotte øye	Fe, Mn		Brent umbra Palettavskrap
		o0804	Gabriels hår	2: Mørk brun, opak 1: mørk grund	2: mc	2: observert med det blotte øye	Fe, Mn, Sn		Brent umbra, blytinnigul Palettavskrap
		o0805	Putti hår	3: Lys brun, semitransparent 2: Hud 1: mørk grund.	3: m, vått-i-vått 2: mc	3+2: observert med det blotte øye	Fe, Mn		Brent umbra
		o0806	Øyepartier	2: brun opak 1: mørk grund.	2: m, vått-på-tørt	2: observert med det blotte øye			Brent umbra
		o0807	Gabriels venstre arm	2: brun, opak 1: mørk grund.		2: observert med det blotte øye			Brent umbra, grundering ?
	Svart	o0901	Pupiller	2: svart, opak 1: mørk grund.		2: observert med det blotte øye			karbonsvart
		o0902	Gulv	2: svart, opak 1: mørk grund.		2: observert med det blotte øye			karbonsvart
		o0903	Stilk og blad	3: Svart, opak 2a: Blågrå, opak 2b: lys fiolett, semitransparent 2c: mørk fiolett, opak 2d: hud, semitransparent 2e: gul, transparent	3: mc 2a: mc 2b: m, vått-i-vått 2c: mc 2d: m, vått-i-vått 2e: m, vått-i-vått	3+2a-e: observert med det blotte øye			karbonsvart



P.nr	Hoved-farge	Kode	Fargeområde	Stratigrafi	m/mc/d og mod. teknikk	Visuell observasjon	XRF	SEM-EDS	Pigment
	Hvit	o1001	Stoff på Gabriels kjortel	3: Hvit, opak til transparent 2: Svart/hud/fiolett/brun/blågrå 1: mørk grund.	3: d	3+2: observert med det blotte øye			Blyhvitt
		o1002	Due	2: hvit/grå, semitransparent 1: mørk grund.	2: m, vått-i-vått	2: observert med det blotte øye			Blyhvitt og karbonsvart
		o1003	Lilje	2: hvit, opak 1: mørk grund	2: m, vått-i-vått	2: observert med det blotte øye	Pb		Palettavskrap blyhvitt
	Hud	o1201	Puttiansikt, Marias og Gabriels ansikt, hender og ben	2: Hud, semitransparent 1: mørk grund.		2: observert med det blotte øye	Pb, Sn		Sinober og blyhvitt

**TABELL 10: STRUKTURTABELL SEKUNDÆRE FARGELAG**

P.nr	Hovedfarge	Kode	Fargeområde	Stratigrafi	m/mc/d og mod. teknikk	Visuell observasjon	XRF	Kommentar
	<b>Blå</b>	s0201	Marias kappe	3: Blå, opak  2: Blå, opak  1: Grundering	3: mc  2: m, vått på tørt	3+2: observert med det blotte øye		3: retusj over avskallinger og originale fargelag, område o0201
	<b>Rødbrun</b>	s0701	Marias kjole, i avskallinger, malt direkte på lerret	1: Mørk rødbrun	1: mc	1: observert med det blotte øye		Umbra
		s0702	Marias kjole, nær foten	3: Mørk rødbrun  2: svart/lerret	3+2: mc	3+2: observert med det blotte øye		Umbra
		s0703	Marias kjole, nær lesepultens fot	4: mørk rødbrun  3: Svart overmaling  2: Lys brun	4: mc 3: mc 2: m, vått- i-vått	4+3+2: observert med det blotte øye		
		s0704	Marias kast	3: Mørk rødbrun 2: Blå	3: mc 2: m, vått- i-vått	3+2: observert med det blotte øye		
		s0705	Sky under Gabriels fot	2: Mørk rødbrun  1: Svart	2: mc 1: mc	Observert med det blotte øye		2+1: uidentifisert
		s0706	Nedre kant av lerretet	1: Mørk rødbrun				Brent Umbra
	<b>Brun</b>	s0801	Marias kjole		mc	Observert med det blotte øye		Rå sienna
	<b>Svart</b>	s0901	Området over Marias hode		mc	Observert med det blotte øye	Zn	Svart overmaling
		s0902	Gabriels sjal		mc	Observert med det blotte øye	Zn	Svart overmaling
		s0903	Himmel/ sky under Gabriel	Direkte på lerret	mc	Observert med det blotte øye		Svart retusj
		s0904	Gabriels vinger	Underliggende lag, fjær	mc	Observert med det blotte øye		Svart overmaling
		s0905	Avskallinger på Marias kjole	3: Svart  2: Mørk fiolett  1: Grundering	3: mc 2: mc	Observert med det blotte øye		Brunt uidentifisert pigment
		s0906	Avskallinger på Marias kast, nede	1: Svart	1: mc	Observert med det blotte øye		

**TABELL 11: ATTRIBUTTER**

Tabell : Oversikt over attributter som er tilstede i *Bebudelsen*

Maleri/ epoker Attributt		Bebudelsen	Italienske bebudelsesscener		Flamske bebudelsesscener		Mot- reformatrisk
			Renessanse	Barokk	Renessanse	Manieri sme	
Maria	Conturbatio	-	x	x	x	-	x
	Cogitatio	-	x	-	-	x	-
	Interrogatio	-	-	x	x	x	x
	Humiliatio	x	x	-	x	x	x
	Meritatio	-	-	x	-	-	-
Gabriel	- stående på bakken	-	x	x	x	x	-
	- knelende på bakken	-	x	-	x		-
	- svevende i løse luften	-	-	x	-	x	x
	- svevende på sky	x	x ungrenessanse	x	x	-	x
Lilje i Gabriels hånd		x	-	x	x	x	x
Linje i vase		-	x	-	x	x	x
Bok		-	x	-	x		-
Leseput		x		x	x		x
Kurv med håndarbeid		-	x	-	x	x	
Interiør		Draperi – trolig fra en seng	x	-	Soverom	Soverom	Soveromselementer
Andre engler		puttihoder	-	x	-	x	x
Den Hellige Ånd (due)		x	x	x	x	x	x
Gud		-	x	x	x	-	-
Natur		x	x	-	-	-	x
Septr i Gabriels hånd		-	x	-	x	-	-

X = tilstede

- = ikke tilstede

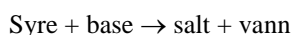
## 11.3 UNDERSØKELSER OG INFORMASJON OM ANVENDTE MATERIALER

### Test av nøytralisert vann for pH-måling

Det deioniserte vannet hadde en gjennomsnittlig pH-verdi på 5.8. Det var usikkert om denne lave pH-verdien ville påvirke målingene på fargeoverflatene og på lerretet.

#### Nøytraliseringsreaksjoner (Crowe mfl. 2006: 535-540)

Nøytralt vann har pH 7. Ved lavere pH-verdier er løsningen sur. En liten proporsjon av protoner og hydroksidioner stammer fra separasjoner av vannmolekyler i en løsning. Denne delen er i midlertid så liten at den ikke kan medberegnes i mengden  $H^+$  og  $OH^-$  som fins i løsningen. Dermed kan pH måles i vandige løsninger med syrer og baser. Syrer og baser må reagere parallelt, det vil si at en syre må kunne donere et proton til en base, og en base må ha en korresponderende syre som kan gi fra seg dette protonet. Når basen er et hydroksid<sup>74</sup>, kalles reaksjonen mellom syrer og baser en nøytralisasjonsreaksjon.



Sterke syrer som blandes med tilsvarende sterke baser, vil løses fullstendig opp og danne saltholdig løsning med nøytral pH. I en slik reaksjon må utgangssyren og utgangsbasen ha lik konsentrasjon. En nøytralisasjonsreaksjon danner ikke alltid pH på 7. Hvis svake syrer løses i sterke baser vil pH trekkes mot det sterkeste produktet, i dette tilfellet ville løsningen være basisk. Ved å nøytralisere en lett sur løsning med en sterk base trengs det kun små mengder av den sterke basen. Det deioniserte vannet har en liten andel  $H^+$ , mens TEA har en stor andel  $OH^-$ . Den svake syren vil ikke løses helt, men den sterke basen vil. Dermed har løsningen få protoner og flere frie  $OH^-$  anioner som kan reagere. TEA vil dermed danne en basisk løsning. I en nøytralisasjonsreaksjon er det konsentrasjonen av oppløste protoner og hydroksidioner som avgjør pH. Ved tilsetning av mer syre, vil TEA dermed fortsette å reagere med de tilsatte  $H^+$  ionene.

#### Bufferløsninger (Crowe 2006: 540-545)

En buffer kan defineres som en løsning som motstår endringer i pH ved tilsetning av små mengder syrer eller baser. En bufferløsning består hovedsakelig av like mengder av en svak syre og salt fra den konjugerte basen, eller en svak base og saltet fra den konjugerte syren (saltet dannes i syre base reaksjonen). En slik løsning virker fordi den inneholder store mengder syre-base konjugerte par som kan undertrykke tilsetningen av protoner eller hydroksidioner for å hindre en endring i pH.

Det er flere viktige faktorer som spiller inn på bufferegenskapene i en løsning. Syre-base paret må være konjugert, det vil si at syren og basen ikke kan reagere med hverandre. Konjugerte par kan ikke inngå i en nøytraliseringsreaksjon med hverandre. Syren eller basen må være fordi likevektsposisjonen mellom dem kan endres. I motsetning vil sterke syrer og baser ha likevektsposisjonen så langt til høyre at bakreaksjonen nesten ikke inntreffer. Derfor vil ikke sterke baser eller syrer kunne fungere som buffere.

#### TEA

Trietanolamin produseres av etylenoksid og ammoniakk ([www.personalformulator.com](http://www.personalformulator.com)). Det er en organisk kjemisk løsning som består av både et tertiært amin og en triol. Alle aminer er sterke baser på grunn av det frie elektronparet på nitrogenatomet (Crow 2006: 56). Dermed er TEA en sterk base. Tilsetning av en base i vann vil ikke være en bufferløsning men gi et overskudd av  $OH^-$  ioner. Ved tilsetning av sure elementer, vil løsningen gjennomgå en

<sup>74</sup> Et hydroksid er en ionisk base bestående av et kation og  $OH^-$  anion.

nøytraliseringsreaksjon. Hvis løsningen tilsettes større mengder syre enn konsentrasjonen av TEA, vil løsningen blir sur. Målinger av lerretets pH med deionisert vann som har gjennomgått en nøytraliseringsreaksjon, vil på sure lerreter måle en sur pH. På lerreter som kun er svakt sure, vil TEA i teorien kunne nøytralisere målingen, men ikke bufre den.

### Test

Det deioniserte vannets pH ble målt tre ganger for å finne en gjennomsnittsverdi på surhetsgraden.<sup>75</sup> En kvart dråpe TEA ble tilsatt 100 ml vann. Tilsetningen av den sterke basen økte pH fra 5.8 til 7.1. Små mengder TEA indikerer at løsningen er nøytralisert fremfor bufret. For å undersøke om en tilsetning av syre ville påvirke målingene ble 0.01 g kjemisk sitronsyre tilsatt det nøytraliserte vannet. Sitronsyre har den kjemiske formelen  $C_6H_8O_7$ , og er en svak syre. En ny måling av pH viste at løsningen hadde blitt betraktelig surere og hadde en pH på 3.6. For å se innvirkningen av syren på det sure vannet, ble samme mengde sitronsyre tilsatt 100 ml unøytralisert vann (pH 5.6). dette ga en pH-verdi på 3.1. Selv om samme syremengde har blitt tilsatt like mengder vann, har pH sunket mer i det nøytraliserte vannet enn det unøytraliserte. (3.5 mot 2.3). Dette kan forklares ved at TEA ikke har bufret løsningen.

I det unøytraliserte vannet har tilsetningen av den svake syren ført til at få protoner har løst seg, og dermed har ikke pH sunket i så stor grad. Ved tilsetning av større mengder svak syre i en løsning med få OH<sup>-</sup> ioner, vil protoner reagere med alle OH<sup>-</sup> ionene. pH vil ikke øke i like stor grad i dette tilfellet fordi konsentrasjonene av de to tilsatte komponentene ikke er like.

Ved å tilsette mindre mengder surt vann (pH 5.6) viste det seg derimot at protonene reagerte med hydroksidionene i basen, men ved å fortsette å tilsette små mengder surt vann ville ikke pH endre seg. Dette tyder på at løsningen nøytraliseres av TEA. Vann kan ikke fungere som en buffer i seg selv og mengde H<sup>+</sup> ioner i det sure vannet er liten til at det har en betydelig innvirkning. De målingene som ble gjort på lerretet og som viste en høy pH, tilnærmet nøytral har ubetydelige mengder sure komponenter i seg til å ha en betydelig innvirkning på målingene.

Vannmengde	pH	Resultat
<b>100 ml</b>	<b>7.1</b>	<b>7.1</b>
+ 10 dråper	5	6.8
+ 20 dråper	5	6.8
+ 30 dråper	5	6.8
+ 40 dråper	5	6.8
+ 50 dråper	5	6.8
+ 60 dråper	5	6.8
+ 70 dråper	5	6.8
+ 80 dråper	5	6.8
+ 90 dråper	5	6.8
+ 100 dråper	5	6.8

<sup>75</sup> 1. måling 1: pH 6.0

2. måling: pH 5.6

3. måling: pH 5.8

## Bruk av Pemulen TR-2 som emulsjonskomponent i rensing

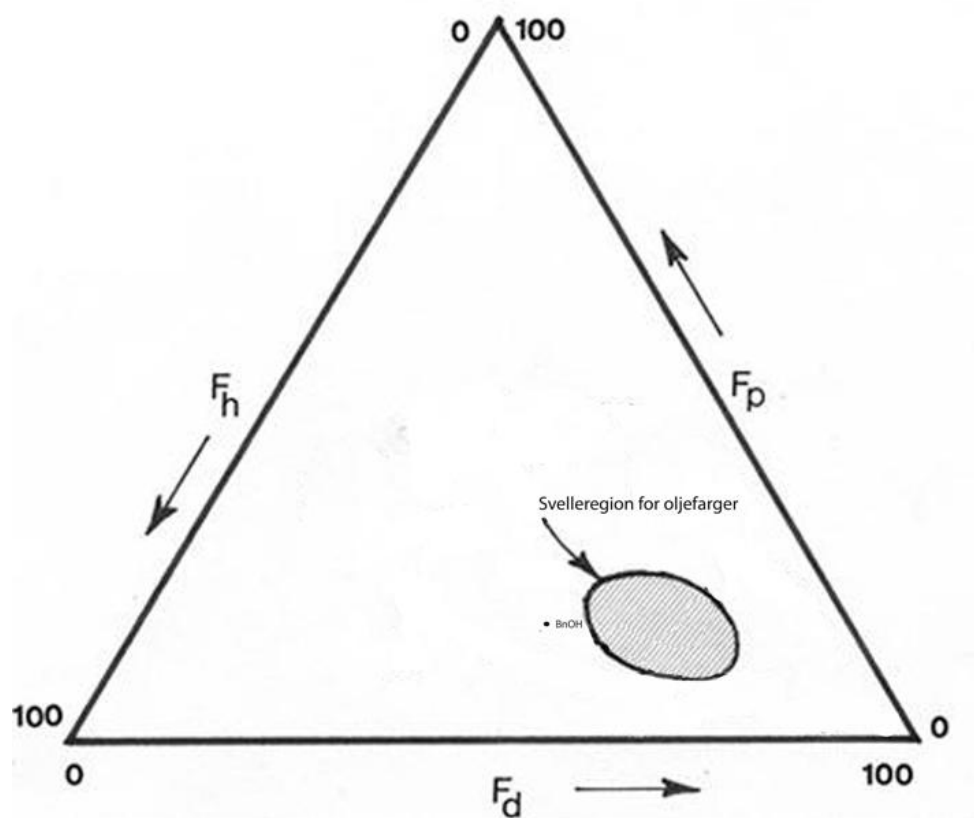
Pemulen TR-2 beskrives som en emulsjonspolymer. Den består av en polyakrylsyre kopolymerisert med en fettmonomerer (thepersonalformulator.com). Polyakrylsyren er den hydrofile delen av molekylet, mens kopolymeren er lipofil (løselig i fett). Kombinasjonen av hver av disse delene gjør at molekylet har en hydrofil og en hydrofob ende. Slike molekyler har overflateaktive egenskaper og kan dermed blandes med polare og upolare løsemidler. I tillegg fungerer molekylet som et emulsjons- og tykningsmiddel.

I likhet med Carbopol vil polyakrylsyredelen av molekylet produsere  $\text{COO}^-$  ioner som kan forbinde bivalente og trivalente ioner (Simovic mfl. 1999: 207-217). Dette kan i stor grad reduseres ved gjennom en nøytraliseringsprosess. Løsninger med Pemulen kan dermed tilpasses overflaten som skal renses (Wolbers 1994: 284). I dette tilfellet ble TEA brukt som buffer for å holde pH stabil på 6. Kopolymeren i pemulen er stabil, og kompleksdannelsen fra polyakrylsyren vil ikke være betydelig i forhold til oppsaksing av polymerstrukturen (Simovic mfl. 1999: 207-217).. Ulempen er derimot at produktet kan bli uløselig. Ionebindinger til overflaten kan også forekomme ved reaksjoner mellom anioner ( $\text{COO}^-$ ) og kationer ( $\text{H}^+$ ). På grunn av dette er det viktig å fjerne emulsjongelen fra overflaten. I følge Wolbers kan gelen fjernes med deionisert vann (Wolbers 2011). På grunn av innholdet av BnOH, ble pemulengelen fjernet med white spirit for å nøytralisere effekten av alkoholen.

I følge artikkelen til Erhardt og Bischoff har gelrensing flere ulemper (1994: 4), men i følge Wolbers er problemet med testing feil bruk av produktene (1994: 284). Testing foregår på relativt unge fargefilmer eller andre materialer som ikke er spesifisert av Wolbers selv.

Rensemetodene som velges må ha utgangspunkt i den aktuelle overflaten som skal renses (malingstype, alder, pH og lignende). I de fleste tilfeller overdrives påføring og eksponeringstid for å kunne observere resultatene bedre. I tillegg brukes yngre malingsfjerner som gjerne er kunstig aldret. Alle disse faktorene spiller en rolle i hvordan produktet oppfattes. Negative resultater fra testing på uegnet materiale, resulterer ofte i en misoppfatning av produktets egenskaper.

# Benzylalkohol og løslighetsparameter

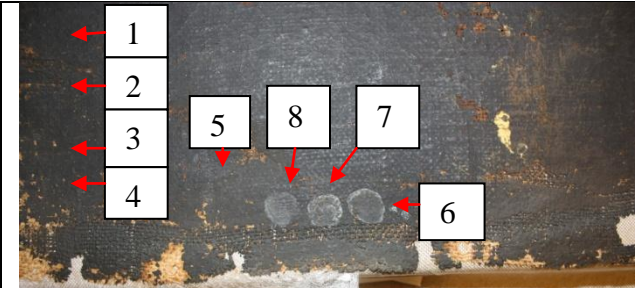
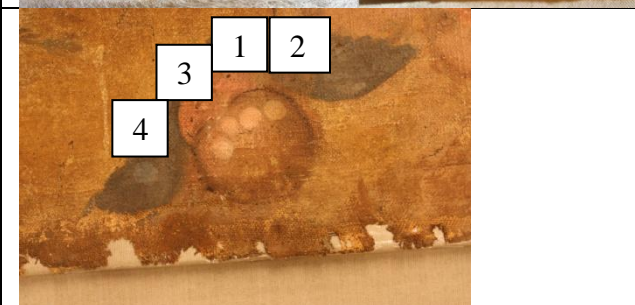
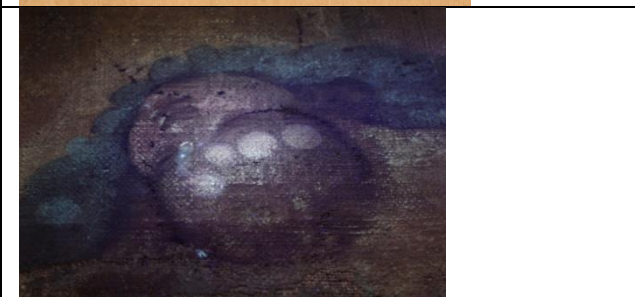


Teas diagram med innplotting av BnOH og svelleregionen for oljemaling

## Rensing av maleri

Minimal rensing, men pigmenttap		Gjennomsnittlig rensing, men pigmenttap		God rensing, men pigmenttap		Minimal rensing		Gjennomsnittlig rensing		God rensing	
Ujevnt	Jevnt	Ujevnt	Jevnt	Ujevnt	Jevnt	Ujevnt	Jevnt	Ujevnt	Jevnt	Ujevnt	Jevnt
-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6

Ingen av rensemåtene fjernet originale pigmenter, derimot karakteriseres både etanol, isopropanol, aceton, acetongel, Duxola og sitronsyre (gel) som 2 (minimal rensing – jevnt). De fjernet verken smuss, oljefjernissen eller overmalingene. Pemulen TR-2 med 5 % BnOH renses jevnt over de originale fargelagene og fjernet retusjene tilfredsstillende. For rensing av originale farger karakteriseres Pemulen som en 6. På retusjene ble det en noe ujevn rensing med denne emulsjonen og får derfor karakteren 5. Siden BnOH ligger utenfor svellerregionen til oljemaling, ble dette også ansett som et godt rensemiddel. Benzylalkohol har mange av de samme egenskapene som toluen og xylen, men er mindre skadelig. Pemulen TR-2 med 10 og 20 % BnOH, karakteriseres henholdsvis som 3 og 1. og ble dermed ikke ansett som gode rensemidler for fargeoverflaten. De renses dårlig og etterlot et lag av skitt over fargelagene. Ingen av overmalingene kunne fjernes med noen av de testede løsemidlene.

	<p>1: etanol 2: isopropanol 3: aceton 4: sitronsyre 5: acetongel 6: pemulen 5% BnOH 7: pemulen 10 % BnOH 8: pemulen 20 % BnOH</p>
	<p>1: Pemulen 5 % BnOH 2: Pemulen 10 % BnOH 3: Pemulen 20 % BnOH 4: Pemulen</p>
	<p>Figur: UV-opptak av rensingstestene</p>



## TEST: retusjeringsfernisser, retusjeringsmiddel og sluttferniss

### Fernisstest:

En kort gjennomgang av syntetiske harpikser og test av løselighet ved fernisering over kantdubleringer med Bevafilm, stabilitet og grad av glans.

Det fins flere syntetiske harpikser som kan benyttes til fernisering. Tre lavmolekylære harpikser og en høymolekylær harpiks vil vurderes som alternativer til fernisering av *Bebudelsen*. Laropal K80, MS2A og Regalrez 1094 er de tre lavmolekylære, mens Paraloid B72 er den høymolekylære.

Laropal K80, MS2A og Regalrez 1094 har en Tg langt over romtemperatur. Dette indikerer at de er harde og sprø ved normale temperaturer. Tg påvirker bevegeligheten til polymerene og jo høyere grensen er, jo mer utsatt for riping, oppskraping og delaminering er de (Samet 1998: 11; Koller og Baumer 199: 132). For å endre disse egenskapene kan det tilsettes ulike mykgjørende materialer som senker Tg (Samet 1998: 11). Blant annet kan den lyshemmende aminostabilisatoren (HALS) Tinuvin 292 (de la Rie og McGlinchey 1990:160) og den mikrokrySTALLINSKE voksen Cosmollod 80H tilsettes for å gjøre harpiksene mer egnet som fernisser. Mengden tilsetningsstoffer avgjør dermed grad av mykgjøring og grad av glans som kan oppnås. Hovedpoenget med tilsetninger av Tinuvin er for å beskytte mot fotokjemisk nedbrytning (UV). I tilfellet med voksen vil fernissharpiksen bli mer elastisk og hindrer dermed i stor grad oppsprekking og riping (Fisher 1996: 85).

Den høymolekylære harpiksen B72 gir en middels glans, men kan virke utilfredsstillende som en mettende ferniss på tradisjonelle malerier med mørke farger, skadet overflate eller har blitt overrenset (Arslanohlu og Learner 2001: 62). Det anbefales ikke å løse harpiksen i polare løsemidler da dette kan reagere med de originale fargelagene og gjøre at de blir mer løselig (Carlyle og Bourdeau 1994: 44; Tsang og Erhardt 1992: 90). Jo lavere polaritet løsemiddelet har, jo enklere er fernissen å påføre. Det er fordi fordampningsraten er lavere. En ulempe med denne harpiksen er at den ikke har samme utjevne egenskaper som de lavmolekylære harpiksene har, resultatet er at fargelagene ser ujevne og umettet ut.

B72 kan blandes med Shellsol A som er et aromatisk løsemiddel i likhet med xylen og toluen, men har større sidegrupper. Den er mindre polar enn benzylalkohol, som betyr at harpiksfernisseren kan arbeides inn i overflaten før løsemiddelet har fordampet helt. Tg til Paraloid er også over romtemperatur.

Det var to syntetiske harpiksfernisser tilgjengelig for testing, MS2A og Paraloid B72. MS2A løses i lavaromater i likhet med nylig påført bevafilm (Caley 1998: 13). I testen ble det benyttet white spirit.<sup>76</sup> Paraloid B72 ble blandet i tre ulike 10 % løsninger henholdsvis aceton, isopropanol og etanol. Testmaterialet var et bemalt linlerret, kantdublert med en ukjent type Bevafilm.

Påføring av de fire fernissene ble gjort i lange striper vertikalt på maleriet (foto). Tre lag ble påført med en dags mellomrom. Lagene ble merket A,B og C, hvor lag A er det lengste laget, B dekker 2/3 av A, mens C dekker 1/2 B. dette gjorde at de tre lagene kunne skilles og sammenlignes ut i fra glans, metning og løsning av Bevafilmen.

<sup>76</sup> Standardløsning (50 g harpiks : 110 ml white spirit) ble blandet i forholdt 4:1 med white spirit

Test nr	Ferni ss-type	Løsning	Blandemedium	Antall strøk	Antall lag	Tørketid	Observasjoner			
							A	B	C	
1	MS2 A	8 deler standard løsnings (fra 2009)	2 deler White Spirit	A: 1 B: 1 C: 1	A: 1 B: 2 C: 3	30.11.11: 16.05 01.12.11:	Glansfull, flekkete utseende.	Mer glansfull, dekker bedre enn lag A.	Ingen glansendring mellom B og C. ved forsøk på å løsne lerretene etter opptørking sprekker hele fernisslaget. Blir hvitt	Glansen er meget høy i alle lagene. Ser ut til å være påført i tykke lag
2	Paraloid B72	10 % løsnings*	Aceton	A: 2 B: 1 C: 1	A: 1 B: 2 C: 3	01.12.11:	Trekker fort inn, trenger 2 strøk for å forbli på overflaten. Blir mest glansfull av Paraloidfernissene	Trekker ikke like langt inn som lag A. Løsner BEVA-film ved forsøk på løsne lerretene. Når det ikke blir gjort et forsøk på å løsne de to lerretene fra hverandre, gjenopprettes kontakten mellom Beva og originalerret.	Trekker ikke like langt som lag B. Løsner Bevafilm	Forholdene mellom glans på de tre Paraloidfernissene er de samme. Noe økende glans kan observeres i forhold til lag A og B.
3	Paraloid B72	10 % løsnings**	Isopropanol	A: 2 B: 1 C: 1	A: 1 B: 2 C: 3	01.12.11:	Fordamper saktere enn aceton, trenger også 2 strøk for å forbli på overflaten. Blir mattere enn aceton.	Løsner delvis BEVA-film ved forsøk på løsne lerretene. Når det ikke blir gjort et	Trekker ikke like langt som lag B. Løsner Bevafilm	Forholdene mellom glans på de tre Paraloidfernissene er de samme. Noe økende glans kan observeres i

								forsøk på å løsne de to lerretene fra hverandre, gjenoppsettes kontakten mellom Beva og originale rret.		forhold til lag A og B.
4	Paraloid B72	10 % løsnin g**	Etanol	A: 2 B: 1 C: 1	A: 1 B: 2 C: 3		Fordamper saktere enn acetone, trenger 2 strøk for å forbli på overflaten. Blir mattest.	Løser ikke BEVA-film ved forsøk på løsne lerretene.	Løser ikke Bevafilm	Forholdene mellom glans på de tre Paraloidfennissene er de samme. Noe økende glans kan observeres i forhold til lag A og B.

\* 10 % løsnin: 5 g Paraloid B 72 løst i 50 g acetone

\*\*10 % løsnin: 5 g Paraloid B 72 løst i 5 g acetone, deretter blandet i 50 g alkohol.



Testfennisser: fra venstre – MS2A, Paraloid B72 i acetone, isopropanol og etanol



Testlerret før fernisspåføring



Etter fernisspåføring. fra venstre – MS2A, Paraloid B72 i aceton, isopropanol og etanol



Bevadubleringen løsner- MS2A



Bevadubleringen løsner – B72 i aceton

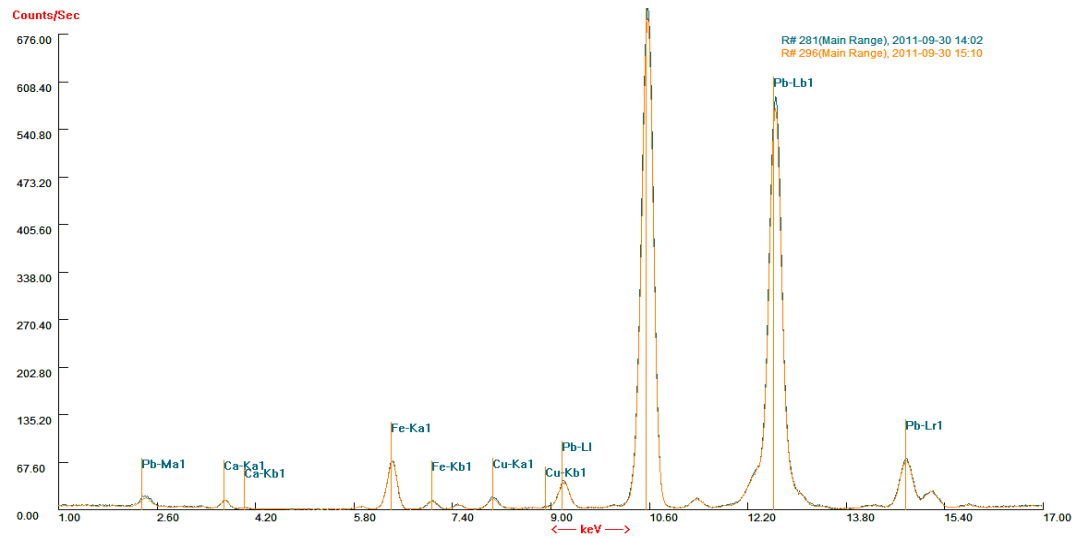


B72 i etanol løsnet ikke

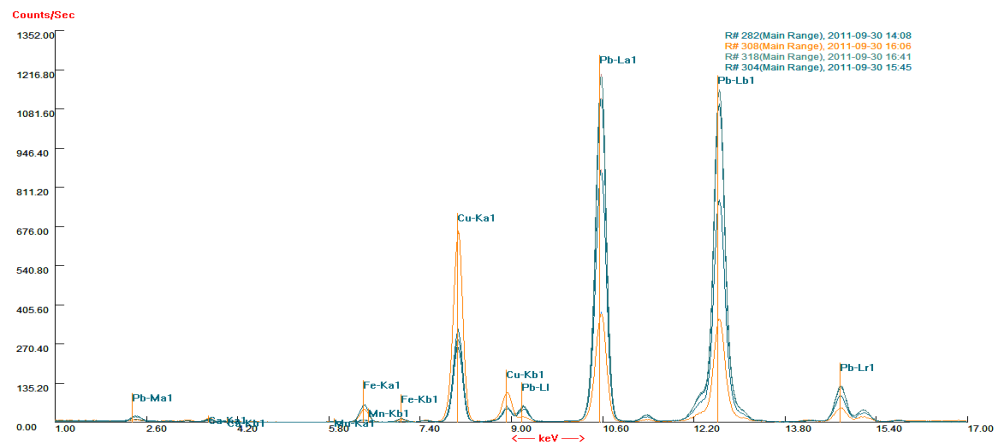


Testlerret 2, fra venstre – MS2A, Paraloid B72 i aceton, isopropanol og etanol, nederst langs kantene er det lagt på et lag Klusel G i etanol. Dette hjalp ikke med å forhindre løsningen av Bevafilmen.

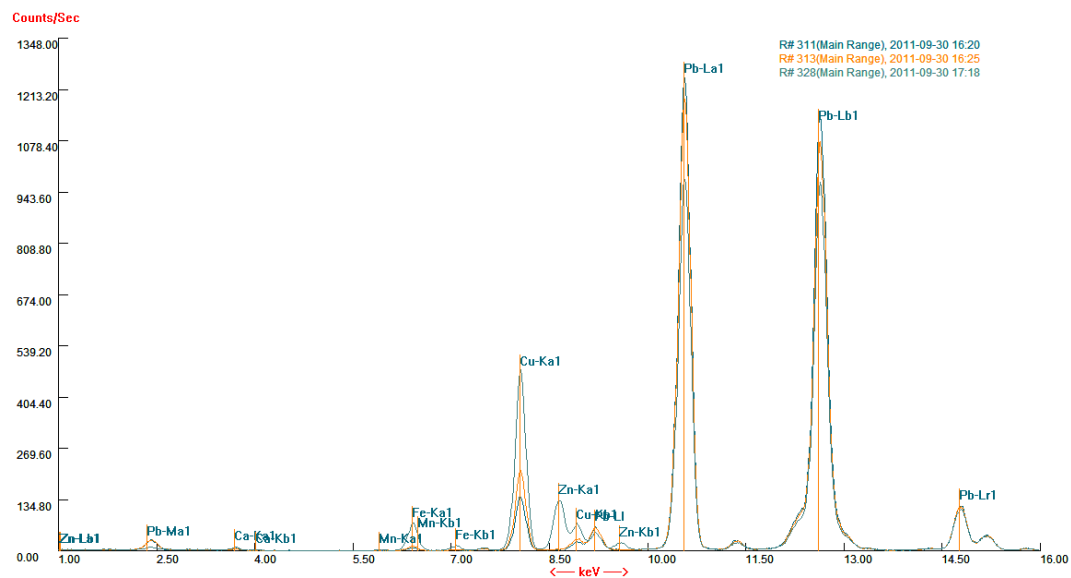
## 11.4 XRF GRAFER



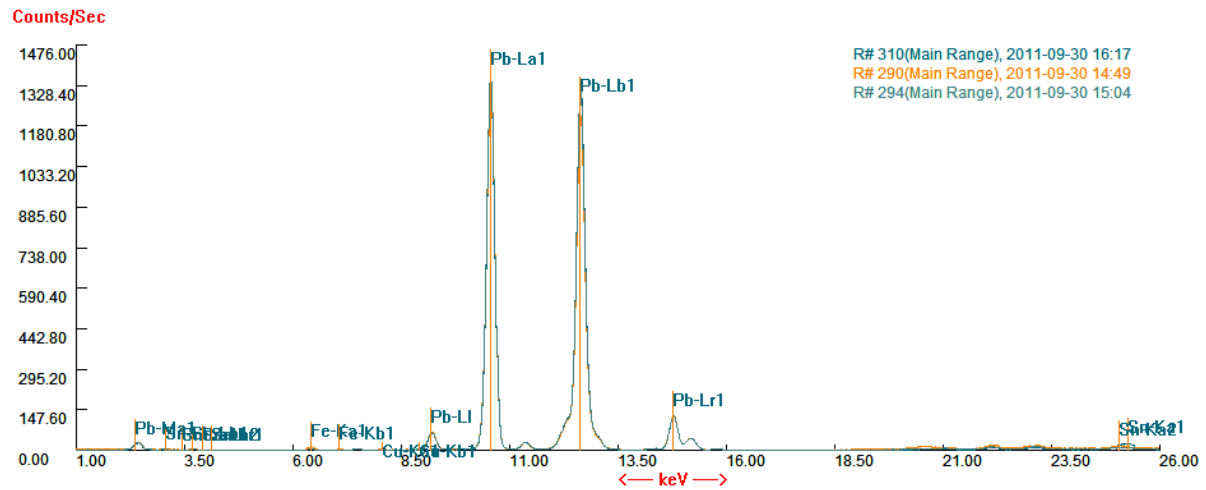
Graf 1: Fiolette områder på Maria og Gabriel



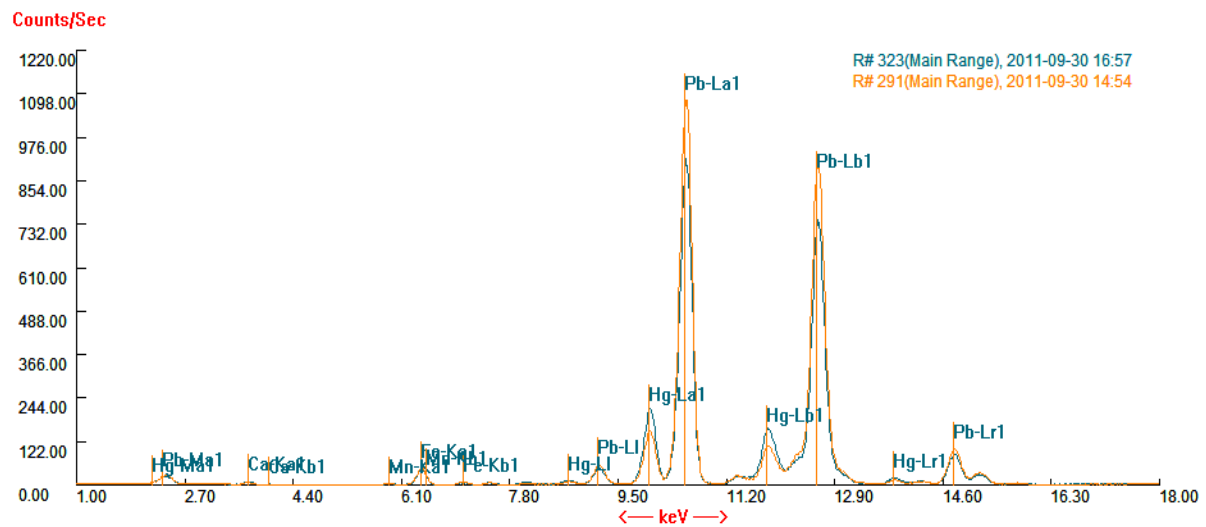
Graf 2: blå områder



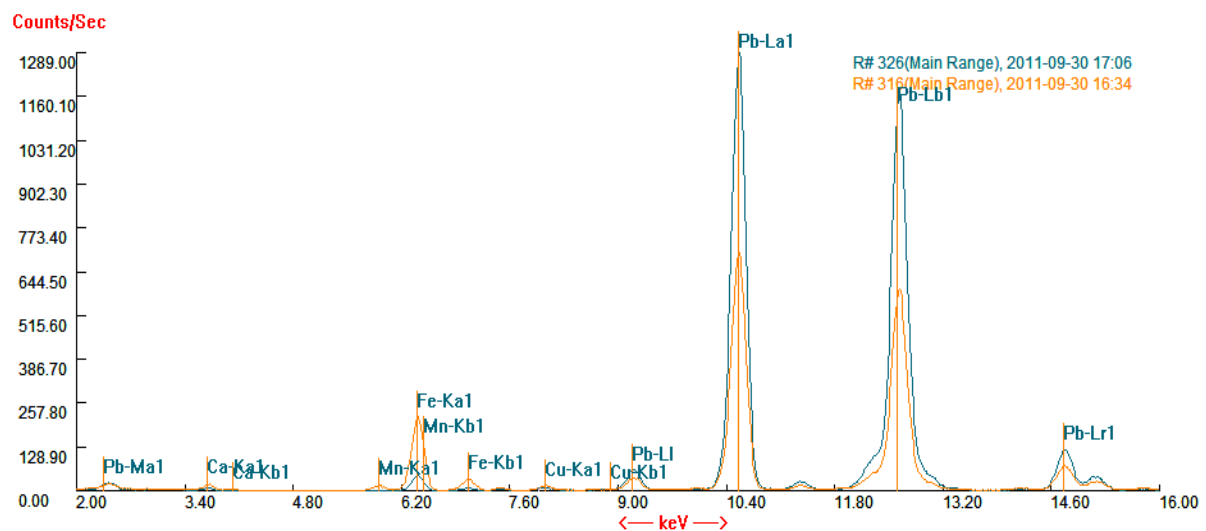
Graf 3: grønne områder. Zn kommer fra overmalingen over hodet til Maria



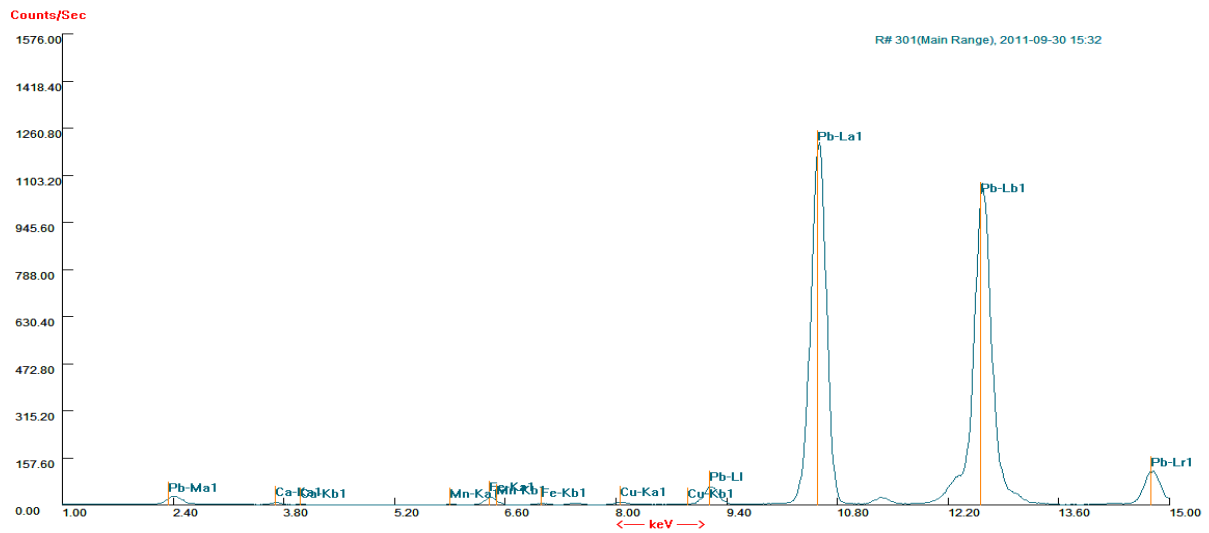
Graf 4: Gule områder. De høye Pb toppene gjør at de andre grunnstoffstopnene blir veldig lave



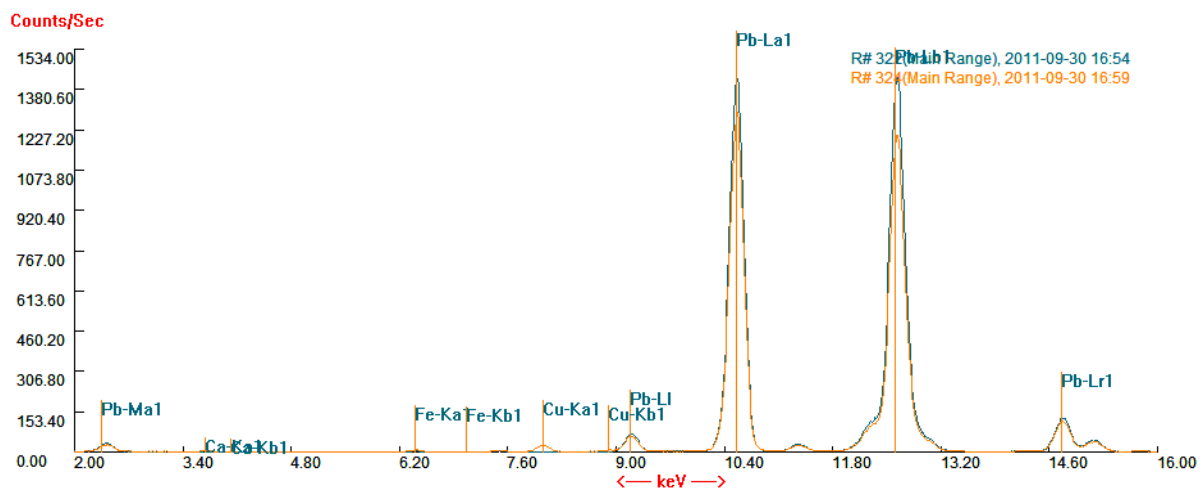
Graf 5: Røde områder



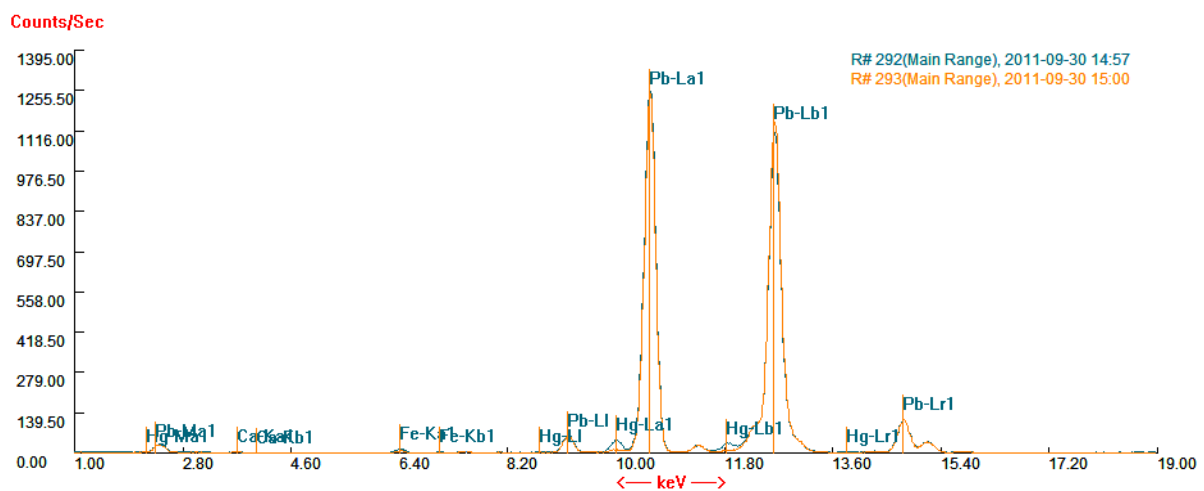
Graf 6: Brune områder



Graf 7 : svart område



Graf 8: Hvite områder



Graf 9: Karnasjon

## 11.5 TESTER SOM IKKE KUNNE UTFØRES

### Near-Infrared Spectroscopy – NIRS

Det er flere krav som må stilles før metoden kan brukes suksessfullt. Det ene er at analysen er avhengig av et høyt antall prøver apparatet kan kalibreres ut ifra. Disse prøvene må igjen ha klare karakteristikk og kjente elementer. NIRS spektra karakteriseres av et fåtall absorpsjonsbånd. Disse representerer molekulære refleksjoner og vibrasjonskombinasjoner av funksjonelle grupper som vanligvis faller i midt-infrarødt spekter (Oriola mfl. 2011: 1). På grunn av dette blir informasjonen spredt ut i spekteret og overlapper i stor grad hverandre. Slike overlappinger motstrider kvantemekanikkens prinsipper<sup>77</sup> og det er derfor nødvendig å kunne skille ut og innhente den ønskede informasjonen. Dette skjer ved hjelp av en såkalt multivariabel dataanalyse med minste kvadraters metode (PLS).<sup>78</sup> PLS regresjon er en metode som benyttes for å samle alle variablene og de uregelmessige dataene i en lesbar modell, i dette tilfellet et spektrum (Tobias *ukjent*: 1; Haenlein og Kaplan 2004: 290). PLS er en metode for å skape en forutsigbar modell i tilfeller hvor dataene er mange, og i høy grad lineære. Lineære målinger resulterer i at alle dataene overlapper hverandre og gjør dem uleselig. Dataene er også kjemiske sammensetninger som analytikeren ønsker å forutsi i andre prøver. Det er her sammenligningsmaterialene blir aktuelle.

Oriola (mfl.) indikerer at NIRS kan brukes til å undersøke og forutsi bestanddelene i ukjente lerretstyper. Gitt at forholdet mellom grad av polymerisering og tilstandsvurdering kan etableres (Oriola mfl. 2011: 1). Spektrometeret som kan benyttes er av typen LabSpec 5000 (<http://www.asdi.com>). PLS kan ifølge Oriola (mfl.) avgjøre grad av polymerisering basert utelukkende på NIR spekteret (2011: 6). Analysen tar kort tid og kan utføres av utrente og i de fleste ikke-laboratoriske omgivelser. I teorien er dette en høyst ønskelig analysemetode for tilstandsvurdering. Ved å tilføre flere materialgrupper i databasen burde det være mulig å utvide bruken til andre typer materialer også. Hvis dette skal være reelt i praksis krever det mye arbeid for å samle inn informasjon og danne den ønskede spektraldatabasen. I 2011 inneholder ikke databasen variert nok informasjon om lerretstyper<sup>79</sup> til at metoden kan anvendes. Når denne først er opprettet, er det i hovedsak en verdifull analysemetode for ikke-invaderende undersøkelser.

<sup>77</sup> Kvantemekanikk er læren om elektroner, atomer og atomære systemer og subatomære partikler (elementærpartikler) ([www.snl.no](http://www.snl.no)).

Kvantemekanikken bygger på undersøkelser som viser at materie har en dualistisk natur, det vil si at den til dels har bølgeegenskaper og til dels partikkelegenskaper. Bølgeegenskapene til syne som interferens. Partikkelegenskapene gjør at ulike ladninger, masse og spinn kan opptre som udelelige minstekvanter. Alle materialer har en kvantemekanisk forklaring for uten gravitasjonen. At alle spektrene havner over hverandre motstrider dermed den forståelse av at alle atomer og molekylers er bygget opp forskjellig og dermed ikke kan se like ut. Ulike bølgelengder er fastsatt atomer og molekylers tetthet og kan forutsies i systemer. Pauliprinsippet viser at to ioner ikke kan ha samme kvantetilstand. Resultatet av dette prinsippet er dermed det periodiske system.

<sup>78</sup> PLS står for "Partial Least Squares" eller "projection to latent structures" og oversettes til norsk som minste kvadraters metode. Målet med PLS regresjon er å forutsi Y fra X og danne en felles struktur. Y er her observasjoner beskrevet av pålitelige variabler og X er sammensetningen av forutsigbare variabler i disse observasjonene (Abdi 2007: 1). PLS finner komponenter fra X som også er relevante for Y det vil si at metoden brukes for å lete etter latente vektorer som simultant virker nedbrytende på X og Y med krav om at disse komponentene forklarer kovarians (lovmessig sammenheng) mellom X og Y. Dette følges av en regresjon hvor nedbrytningen av X forutsier Y (Abdi 2007: 3).

<sup>79</sup> Bomull, lin, hamp, jute og Ramie og for lerreter eldre enn 1700-tallet.



## 11.6 FEILKILDER VED XRF-ANALYSER

Denne informasjonen er basert på Kaiser og Wrights artikkel fra 2008. Artikkelen tar for seg et annet ED-XRF apparat, men kan bidra til å forklare fenomener i målingene som ikke kan stamme fra maleristrukturen.

Røntgentuber i XRF apparater består enten av sølv (Ag), rhodium (Rh) eller rhenium (Re) (Kaiser og Wright 2008: 8). Holger teknologi bruker et sølvrør i sitt instrument ([www.holger.no](http://www.holger.no)).

Det er hovedsakelig tre påvirkningsfaktorer som bidrar til utslag på XRF-grafene. Den er 1) interaksjoner i detektoren, 2) røntgenstråler fra analyseapparatet og 3) interaksjoner mellom røntgenstrålene i prøven (Kaiser og Wright 2008: 9). Hvert av disse fenomenene vil bli gjennomgått under.

Interaksjoner i detektoren har flere konsekvenser. Disse fører til at to eller flere topper regnes sammen og vises som en forsterket topp i grafen. Dette kalles sumtopper. Flukttopper kan også dannes. Dette skyldes delvis tap av energi på grunn av fluorescens i detektoren. Dette gjelder imidlertid bare for silikondetektorer. *Compton* spredning er resultatet av et delvis tap av energi i strålingen som når detektoren. Det siste fenomenet er heterogeniteten i analysen. Oppløsningen i detektoren kan således føre til overlappende topper.

Røntgenstråler i instrumentet peiler inn på karakteristiske linjer. Dette kalles *Rayleigh* spredning og skjer i røntgenrøret. Instrumentet er laget slik at det er innstilt til å fange opp visse grunnstoffer. Dette gjelder spesielt jern og nikkel og derfor fins disse to elementene alltid i grafene. Toppene kalles sportopper. Det forekommer også strukturlinjer fra instrumentet og kollimator<sup>80</sup> som resulterer i sportopper av aluminium. En måling av underlaget under prøven er den siste feilkilden til denne strålingsinteraksjonen.

Interaksjoner mellom røntgenstrålene i prøven skjer på fire måter. Det ene er ved *Rayleigh* spredning. Dette er en elastisk kollisjon som ikke resulterer i tap av røntgenenergi. Det andre er *Compton* spredning som er en uelastisk kollisjon. Denne har et delvis tap av røntgenenergi i prøven. Et annet fenomen er matrikseffekten som bidrar til feiltolkninger av grafene som følge av sekundær absorpsjon, utstråling og tetthet. Det siste fenomenet er Braggs spredning. Denne spredningen er en følge av at strålingen treffer en gitterstruktur som gir en feil interferens i den reflekterte røntgenstrålingen.

---

<sup>80</sup> En kollimator er den delen av spektralapparatet hvor den innkommende strålen samles til en parallell stråle. I partikkelspektrometeret er kollimatoren enten en elektrostatisk eller magnetisk linse, en kanal eller et rør som samler strålen ([www.snl.no](http://www.snl.no))

### *Sumtopper*

Når to eller flere røntgenstråler fanges opp i detektoren på nøyaktig samme tidspunkt leses og omgjøres de til en puls med energi lik de to separate pulsene til sammen. Sumtoppene sees når dette forekommer nok ganger til å danne en synlig topp i spekteret. I teorien kan sumtoppene forekomme i enhver kombinasjon av karakteristiske energier, men er oftest funnet som doble  $K_{\alpha}$ - $K_{\alpha}$ ,  $K_{\beta}$ - $K_{\alpha}$  eller  $K_{\beta}$ - $K_{\beta}$  topper. Selv om sumtoppene er små kan de feiltolkes som sporelementer og forårsake spektrale interferenser med andre karakteristiske topper. De fleste karakteristiske toppene som fanges opp av detektoren omgjøres til pulser som prosesseres i en digital pulsprosessor. En innkommende røntgenstråle kan dermed aktivere og skape fluorescens i et atom i detektoren. Jern, kobber, sink og nikkel kan finnes i røntgentuben og gi utslag i spekteret. Dermed er det viktig å kunne skille mellom de ekte toppene og slike sumtopper.

Fra røntgenrøret kommer K og L linjer fra kobber, rhodium, molybden og wolfram. De tre sistnevnte grunnstoffene forekommer sjeldent i pigmenter, dermed må det brukes skjønn ved tolkning av grafene. En ionisering av ståldetektoren kan danne jern, kobolt, nikkel og krom linjer. Vinduet kan gi utslag på kalsium og som nevnt gir instrumentstrukturen sportopper av aluminium.

Rhodium registreres som følge av den elastiske spredningen når røntgenstrålene treffer et atom uten tap av energi. Energien i den utgående røntgenstrålen vil i dette tilfellet være lik den innkommende (reflekterte) energien og registreres med denne verdien. Arsen er trolig også resultat av denne elastiske spredningen. Toppene kan skilles fra andre ved at spredningen danner skarpe topper i samme energispekter som røntgenrøret. Disse strålene skapes av enkle røntgenstråler og leses av som bakgrunnsstøy. Flere av disse toppene registreres i områder av interesse. Dermed er det vanskelig å skulle utelukke dem helt i analysen.

### *Matrikseffekt*

Det fins to matrikseffekter. Det er henholdsvis absorpsjon og sekundær eksitasjon (påvirkning). Ethvert atom som kan absorbere eller spre innfallsstråling kan reabsorbere stråling fra andre elementer. Når dette skjer forårsaker det en feiltolkning siden den ene innfallsstrålingen ikke registreres, men registreres som en sekundær utstråling. Sekundær eksitasjon er i hovedsak den motsatte reaksjonen på absorpsjonsstrålingen. I sekundær eksitasjon registreres det flere større mengder av ett stoff enn det som egentlig er tilstede. Absorpsjonsstrålingen er egentlig en uelastisk spredning (*Compton*). Disse resulterer i brede topper.

Braggs spredning er et resultat av interaksjoner mellom røntgenstråler og en nettverksstruktur i gitterformasjon. Gjentatte målinger på samme sted på prøven, men med ulike vinkler på røntgenrøret mot prøven vil resultere i ulike spektre. Parallelle stråler vil treffe ulike plan i krystallstrukturen.

Disse strålene reflekteres og forstyrrer hverandre. I følge Braggs lov vil en gitt vinkel ha et antall spesifikke bølgelengder som kan forårsake strukturell interferens.

### 11.7 REMONTERINGSALTERNATIVER

Alternativ 1: vil være å montere maleriet tilbake på samme måte som før demontering.

Endringen vil være de støttende kantdubleringslerretene. Dette har vært gjort på andre malerier i samlingen, men det er ikke registrert en slik montering på en yttervegg. Med tanke på klimaet i atelieret kan ikke denne monteringen anbefales. Kondens vil skapes på baksiden av maleriet når kald luft fra ytterveggen treffer den varme luften på innerveggen. Siden maleriet var preget av den tidligere monteringen burde maleriet heller monteres ut fra veggen.



Figur: til venstre vises Valstads montering, til høyre en montering av et annet maleri på museet.

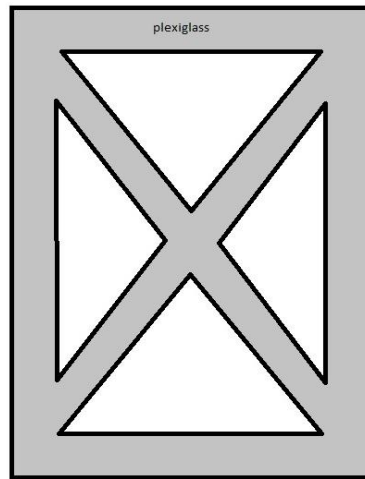
Dubleringslerretet er i det tilfellet spikret til en vinduslem

Alternativ 2 og 3: på grunn av brettekantene og det overliggende motivet kan ikke maleriet spennes opp på en blindramme. Alternativt kan maleriet monteres på en plate. Det er viktig at denne platen er solid nok til å tåle vekten av lerretet og at festeordningen tåler en slik montering over lang tid.

En plexiglassplate kan benyttes. Disse plater kommer i ulike størrelser og tykkelser og kan tilpasses de behov som måtte oppstå.



Alternativ 2: hel plate



Alternativ 3: utskåret plate

En liten prøve ble laget for å teste oppspenningsmuligheten. Et lerret ble sydd sammen på samme måte som maleriet. I tillegg ble kantene kantdublert i likhet med originalen. For å feste kantdubleringslerretene til baksiden ble det vurdert tre alternativer. Alternativ 1 var å feste med magnet, men magneter kan tiltrekke seg andre materialer som kan feste seg enten bakpå lerretet eller på framsiden over fargelagene. Alternativ 2 er å lime kantdubleringslerretene direkte på baksiden. Dette vil imidlertid plassere platen helt inntil veggen og det kan skapes kondens på baksiden og demonteringen fra platen kan bli vanskelig. Det siste alternativet var en borrelås. Denne kan bygge platen ut fra veggen slik at luft kan sirkulere på baksiden. I forsøket ble det benyttet en selvklebende borrelås. Dette kan være et alternativ til å sy borrelåsen fast. For å montere selve platen med maleriet på veggen kan det benyttes en lignende festeordning lik speilklammer. De fete klammene skrues direkte i veggen langs nedre kant og maleriet plasseres nedi klammene. Langs de vertikale sidekantene monteres de andre fjærede klammene. Klammene kan males slik at de ikke synes på avstand, i tillegg kan de polstres for ikke å skade de originale fargelagene. Dette gjør at maleriet kan henge på veggen uten å spikres til veggen. Dette vil heller ikke skade platen eller lage hull i denne. Se foto av speilklammene nedenfor.



Montering på plate med borrelås



forsiden etter montering



Alternativ borrelås som kan benyttes.  
Denne er selvklebende.



Speilklammer, til venstre er den fjærede  
speilklammen, til høyre den faste. Dette er  
kun et eksempel på hvordan en speilklamme  
kan se ut. Hvert sett kan bære 15 kg

## FØR REMONTERING



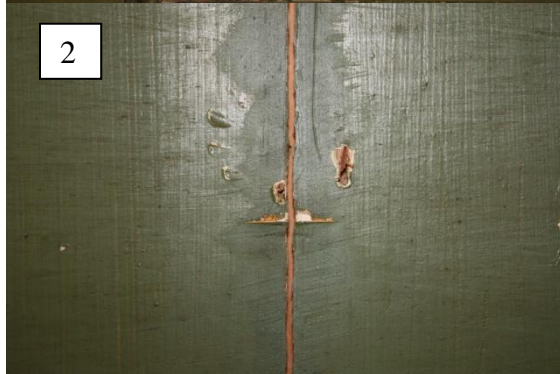
**Speil og fas hvor maleriet har vært montert og skal monteres etter behandling i 2011**

**Speil**

**Fas**



**Spikerhull bør repareres (1) før remontering og de gjenværende spikrene må fjernes (3). I tillegg er det en stor sprekk som går vertikalt langs midten av speilet (2). Denne bør tettes før remontering med for eksempel balsatre.**

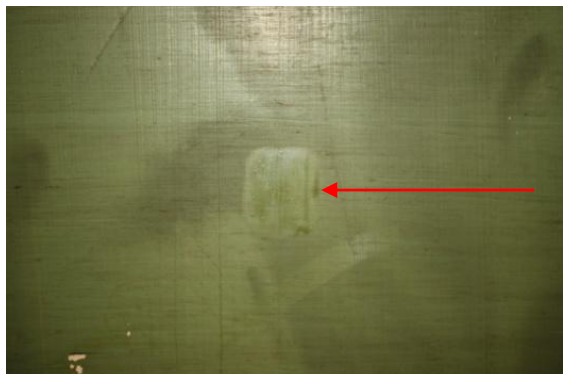




## VEGGEN MÅ RENSES FØR REMONTERING



Rensetester gjort på veggen. Til venstre er det grønne panelet, til høyre øverst er det gule himmelpartiet, og til høyre nederst er det renset på det svarte.



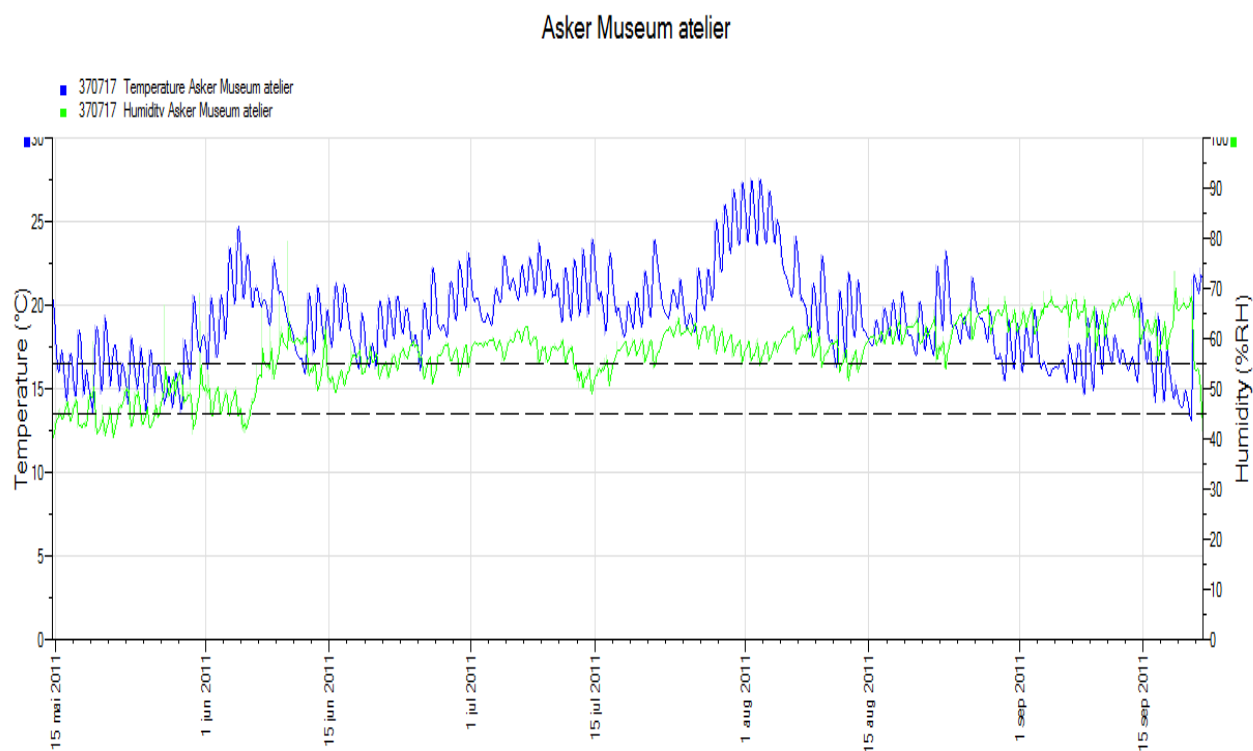
Renset område på det grønne panelet



Det gule himmelpartiet bør renses for korrosjonsprodukter, støv og skitt



## 11.8 KLIMA- OG LYSMÅLINGER GJORT I VALSTANDS ATELIER



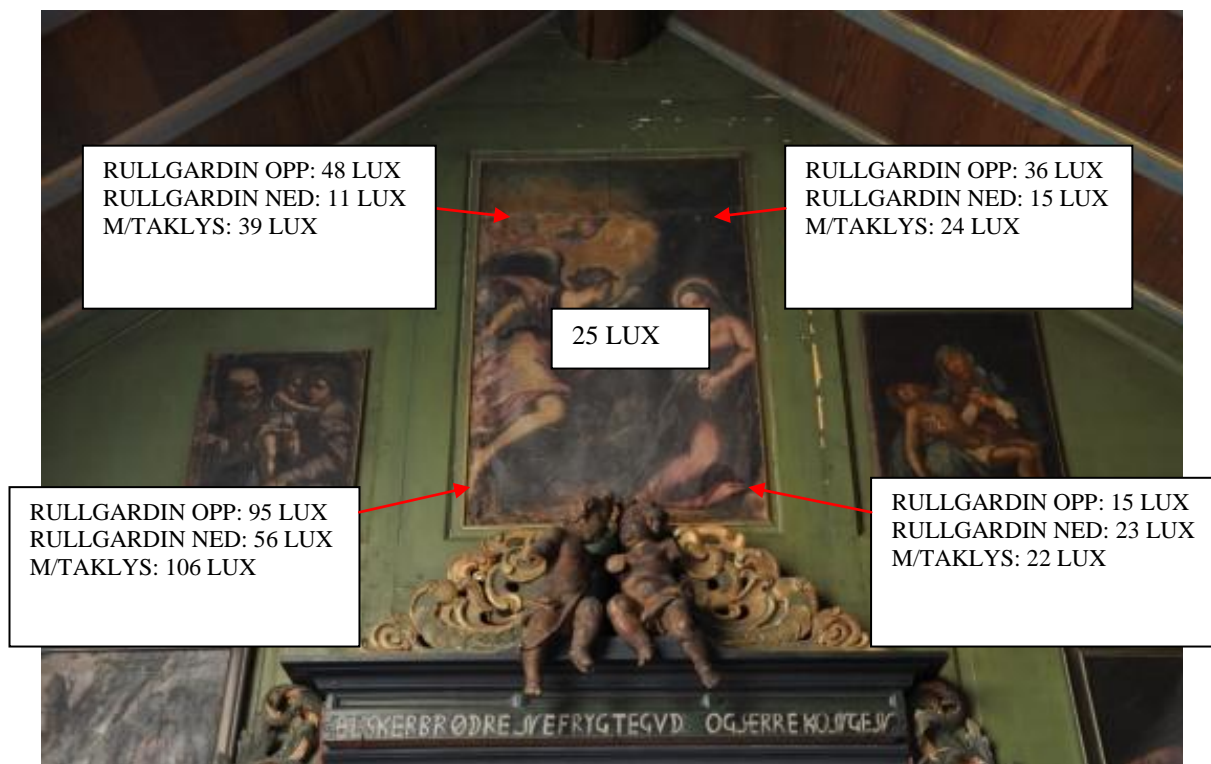
### Klimamålinger fra 15. mai til 20. september 2011

011



Figur: datamåler plassert på veggen 2 meter under *Bebudelsen*s monteringssted

## LYSMÅLINGER



Målingene ble gjort på en overskyet dag ca 11.30, 20. september 2011. Fra vinduet ble det målt 2500 lux. Det ble ikke målt UV-lys på grunn av manglende utstyr. Lysmåleren var av merket *Lightmeter Standard ST-1300*.

## 11.9 MUGGSOPP I MUSEET

**Mycoteam as**  
 Vår saksbehandler: Kristine Røland Behn  
 Telefon dir.: 464 15 622  
 E-post: krb@mycoteam.no



Universitetet i Oslo, IAKH  
 v/ Kristine Draugedalen  
 Frederiks gate 3  
 0164 OSLO

Dato: 22. september 2011

Vår ref: 201109198

Deres ref:

### Maleriprøver - analyserapport

Vi har mottatt to tapeavtrekk (Mycotape) for analyse. Prøvene er mikroskopert for undersøkelse av eventuell soppvekst. Vi har fått opplyst at det er registrert sopp på bakplate på et maleri. Vi har også mottatt foto av maleriets bakside.

### Resultat

Det ble registrert vekst av muggsopp på begge de to tilsendte tapeavtrekkene. Tabell 1 viser resultatet av prøveanalysene.

Tabell 1. Resultater av Mycotape-analyse, Prøvesett ID: 4198, Dato: 20.09.2011, Prosjekt: Draugedalen, Kristine - maleriprøve (201109198).

Prøvenr	Prøvested	Resultater
21051:28480	Bakplate maleriet - prøve 1	Råtemuggsopper ( <i>Chaetomium</i> sp.) - Moderat vekst
		Muggsopp (uidentifisert) - Sparsom vekst
		Insektfragmenter
21052:28486	Bakplate maleriet - prøve 2	Råtemuggsopper ( <i>Chaetomium</i> sp.) - Rik vekst
		Muggsopp (uidentifisert) - Moderat vekst
		Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.) - Sparsom vekst

Muggsopp kan opptre på tilnærmet samtlige materialer som utsettes for høy fuktighet enten som følge av direkte fuktpåvirkning/lekkasjer eller som følge av meget høy luftfuktighet. Det vil si at muggsoppene kan vokse på både organiske materialer (trematerialer, tekstiler, papp og lignende) og uorganiske materialer (betong, teglstein o.l.) hvor organiske materialer har blitt avsatt, eksempelvis støv og papirfiber. Soppene forårsaker vanligvis ikke nedbrytning (råtedannelse) i materialene de vokser på, men kan gi helsemessige plager for disponerte personer. Nasjonalt folkehelseinstitutt anbefaler når det gjelder muggsopp; «*Synlig mugg og mugglukst skal ikke forekomme. Med dagens kunnskap kan det ikke settes en tallfestet norm*» (Anbefalte faglige normer for inneklima (1998), rapport om miljø og helse fra 2003). Se også vedlagte faktablad om muggsopp.

Penselmuggsopper (*Penicillium*) forekommer ofte i forbindelse med fuktskader i bygninger, spesielt etter lekkasje, men også ved andre typer oppfukting. Lave verdier av penselmuggsopper er på den annen side ikke uvanlig i inneluft i boliger uten skader da sporer deponert i støv over tid lett virvles opp under prøvetaking.

Råtemuggsopper (*Chaetomium*) forekommer ofte i vannskadede konstruksjoner. Dette er en slekt med mange arter ute i naturen, men det er særlig 3-4 arter som kan opptre som

### 11.10 PRAKSIS OG MATERIALBRUK

<b>Praksis</b>	<b>Kommentar</b>	<b>Antall timer</b>
Fotografering med ARTIST multispektralkamera	UV, vanlig lys, IR2 og FFIR2	2 t 38 min
Fotodokumentasjon av skadeområder	Totalt gjennom hele prosessen	3 timer
Billedbehandling i Photoshop C5 (PS)	Sammensetting av alle de individuelle fotografiene fra fotografering med multispektralkamera	5 timer
Oppsett av datalog. (fra 15.05 til 20.09)	Lånt av Akershusmuseene	1 time
Røntgenopptak	COMET MRX 225 røntgenrør 225 kV, PANTAK HF225 røntgengenerator 5-225kV 1-30 mA, 0,1 mA step. PANTAK PMC-1000 control console og DüRR NDT CR-35 image plate scanner	2 t 50 min
Sammensetning av røntgenbilder i PS	Sammensetting av alle de individuelle fotografiene fra fotografering med billedplatene	2 t 30 min
Fukt/krympetest 1	Testing av krymping ved fukting, klargjøring av fiber, måling av lengde	10 min + 24 timer (tørking)
Fukt/krympetest 2		10 min + 24 timer (tørking)
pH og konduktivitetsmålinger av lerret	Måling med TWIN pH meter og HORIBA TWIN Cond B173 konduktivitetsmeter.	10 min
Test av pH og TEA	Testing av påvirkning fra TEA på pH målingene	30 min
Fiberidentifikasjon	I PLM og ved opptørkning over varme	5 timer
Brytetest	Fiberuttak og bretteing for å teste	30 min

	lerretstilstand	
XRF analyser	Fra Holger Teknologi	3 timer
Mikroprøveuttak og sliping av tverrsnittene	Mikroprøveuttak, støping i pleksiglasskuber og sliping	6 timer
Analyse av tverrsnitt og fotografering	I PLM ved reflektert lys og UV	3 timer
SEM-EDS	Inkludert uthenting av informasjon og selve analysen	5 timer
Rensing av bakside	Svamp og skalpellrenisng	30 minutter
Forberedelser til kantdublering	Klipping, vasking og tynning av polyesterseilduk og Reemay	6 timer 30 minutter
Kantdublering	Påliming med BEVA-film	4 timer
Planering		1 time
Preparering av blindramme og oppspenning av lerret på blindramme	Med rustfrie stifter, tilpassing av kanalplast	5 timer
Hullreparasjon baksiden og forsiden	Innlegg av lerret og påliming av Reemay	30 min
Konsolidering i avskallede områder med LMC og høyre brettekant med Paraloid B72		45 min + 30 min
Rensetester		45 min
Rensing av overflatestøv, smuss og oljeferniss	Med Pemulen 5 % BnOH og sitronsyre	35 timer
Innsetting av lerretsbitar		6 timer
Testing av ferneris		4 timer
Lage ferneris		2 timer
Fernisering 1 med Paraloid B72		10 min
Fernisering 2 med MS2A		10 min
Fernisering 3 med MS2A		10 min
Retusjering med Gamblin		8 timer
		112 timer 48 minutter

## OVERSIKT OVER BEHANDLINGSMATERIALER

Anvendt til	Merke	Leverandør	Materialinnhold/type
Konsolidering	LMC	Lascaux Colour & Restauro	akrylpolymer
Konsolidering	Paraloid B72		Akrylharpiks
Rensing bakside	Rensesvamp	Arkivprodukter	Polyuretan
Rensing forside	Pemulen TR-2	Thepersonalformulator.com	polyakrylsyre kopolymerisert med en fettmonomerer
Rensing	Benzylalkohol		
Rensing overflate	Citric Acid	Sigma- Aldrich	sitronsyre
Rensing	White Spirit	Arcus	
Hullreparasjon	BEVA 371 film	Arkivprodukter	Etyl-vinylacetat
Hullreparasjon	Reemay ® ca, 19 g/m <sup>2</sup>		Uvevd 100 % polyestertekstil
Hullreparasjon	Lascaux Polyesterseilduk P110 215 g/m <sup>2</sup>	Lascaux Colour & Restauro	100 % polyester
Oppspenning	Rustfrie stålstifter	Arkivprodukter	
Økning av blindrammemål	Kanalplast		
Retusjering	Gamblin konserveringsfarger		Laropal A81, stabile pigmenter
Fernisering	Paraloid B72		Akrylharpiks
Fernisering	MS2A		Redusert ketonharpiks